



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

ILKKA RAUDASOJA

VUOKRA-ASUNTOJEN MOBIILI MARKKINAPAIKKA

Diplomityö

Tarkastaja: professori Irek Defée
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta-
neuvoston kokouksessa 9. maaliskuu-
ta 2011

TIIVISTELMÄ

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Signaalinkäsittelyn ja tietoliikennetekniikan koulutusohjelma

RAUDASOJA, ILKKA: Vuokra-asuntojen mobiili markkinapaikka

Diplomityö, 53 sivua

Toukokuu 2012

Pääaine: Multimedia

Tarkastaja: professori Irek Defée

Avainsanat: Mobiililaitteet, mobiilikäyttöjärjestelmät, Web-suunnittelu, käytettävyys, käyttäjäkeskeinen suunnitteluprosessi

Tämä diplomityö käsittelee mobiililaitteita ja käytettävyyttä erilaisilla mobiililaitteilla. Työssä esitellään uusimmat ja yleisimmät mobiilikäyttöjärjestelmät ja perehdytään niiden sisältämiin ominaisuuksiin. Työssä pohditaan, mihin suuntaan nopeasti kehittyvät mobiilimarkkinat tulevat kehittymään muutaman seuraavan vuoden aikana.

Teoksessa on kattava katsaus miellyttävän käytettävyyden kehittämiseksi erilaisille mobiililaitteille. Esille nousevat hyvä käytettävyys sekä hyvä käyttökokemus ja kuinka tällaiset asiat saadaan siirrettyä mobiililaitteille tarkoitettuun sovellukseen. Tärkeimpänä havaintona on huomioda mobiililaitteen rajoitukset niin fyysisessä koossa kuin suori-tuskyvyssäkin.

Työssä pohditaan erilaisia ratkaisuja, joilla Internet-palvelua voitaisiin käyttää suju-vasti mobiiliympäristössä. Palvelu on mahdollista kehittää mobiiliselaimissa käytettä-väksi, mutta se voi olla myös mobiilikäyttöjärjestelmään kehitetty natiivi sovellus. Työssä vertaillaan näiden eri lähestymistapojen eroavaisuuksia, esimerkiksi, mitä omi-naisuuksia on mahdollista käyttää selainpohjaisesti ja mitä pystytään käyttämään vain natiivissa sovelluksessa. Myös tavoiteltava kohderyhmä vaikuttaa siihen, minkälaisella toimintasuunnitelmalla kannattaa aloittaa mobiilipalvelua toteuttamaan.

Työn tueksi kehitettiin demototeutus mobiilista vuokra-asuntojen markkinapaikasta. Demototeutus toimii mobiiliselaimissa ja se auttaa hahmottamaan miellyttävän käytet-tävyyden merkitystä, kun palvelua käytetään suhteellisen pienellä mobiililaitteen näyttö-ruudulla.

Lopuksi keskitytään asioihin, mitä tulee huomioda mobiilisovelluksen suunnittelus-sa ja hahmotellaan toimintasuunnitelmaa, kuinka vuokra-asuntoihin erikoistuneesta markkinapaikasta kehitetään mobiiliselaimelle optimoitu palvelu.

ABSTRACT

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Master's Degree Programme in Signal Processing and Communications Engineering

RAUDASOJA, ILKKA: Mobile rentals marketplace

Master of Science Thesis, 53 pages

May 2012

Major: Multimedia

Examiner: Professor Irek Defée

Keywords: Mobile devices, mobile operating systems, web design, usability, user-centered design process

This Master of Science thesis deals with mobile devices and the usability of various mobile devices. This thesis introduces the latest and the most common mobile operating systems and focuses more closely on their features. The thesis discusses the direction in which the rapidly developing mobile market is likely to evolve over the next few years.

The thesis contains a comprehensive overview on developing usability for various mobile devices. Topics to be addressed are good usability and good user experience. This thesis aims indicating how these issues can be transferred for mobile device applications. The most important finding in the study is the consideration of mobile device limitations both in the physical size and in the performance.

The thesis discusses various solutions for an Internet service which could be used to smooth the mobile environment. This service can be developed to be used in a mobile browser but it may also be developed to become a native mobile application. This work compares differences between these different approaches by exploring, for example, which features are possible to be used in a mobile browser and which can be only used through the native application. The target audience also influences the kind of action plan ought to be started in developing mobile services.

A demonstration implementation of developing a mobile rental housing market place was composed in order to support this work. The demonstration operates in mobile browsers and it contributes to understanding the importance of a pleasant usability, when service is used in a relatively small mobile device screen.

In the end, focus is on the issues which should take into account when developing mobile application design. An action plan is being outlined for a specialized rental housing market place to become optimized for mobile service.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tarkastettu Tampereen Teknillisen yliopiston signaalinkäsittelyn laitoksella. Tutkimuksen aihe on keksitty yhdessä työnantajani Alma Mediapartners Oy:n kanssa. Työn ohjaajana yliopiston puolesta oli professori Irek Defée ja Alma Mediapartnersin puolesta Riikka Valtanen. Lisäksi työn ohjaajana ja neuvonantajana toimi Arena Interactive Oy:n toimitusjohtaja Marko Filenius. Kiitän Teitä erinomaisista ideoista ja neuvoista, jotka ovat olleet ratkaisevan tärkeitä tämän työn osalta.

Työn oikoluennasta haluan erityisesti kiittää Riikka Valtasta, Antti Räikkää, Alpo Värriä sekä Irene Kontkasta. Lisäksi kiitos kuuluu työnantajalleni Alma Mediapartnersille ja kaikille työssä mukana olleille.

Erityiskiitokset esitän perheelleni Riinalle, Rubenille ja Erinille. Te olette olleet kärsivällisesti tukenani ja turvanani tämän projektin aikana.

Ylöjärvellä 18.5.2012

Ilkka Raudasoja

SISÄLLYS

1	Johdanto	1
2	Lähtökohdat.....	3
2.1	Mobiililaitteet.....	4
2.1.1	Mobiililaitteiden historia.....	4
2.1.2	Laitehajonta.....	9
2.1.3	Älypuhelin.....	10
2.1.4	Sormitietokone	11
2.2	Mobiilikäyttöjärjestelmät	12
2.2.1	Android	13
2.2.2	Symbian	13
2.2.3	MeeGo.....	14
2.2.4	Apple iOS.....	14
2.2.5	Microsoft Windows Mobile	15
2.2.6	RIM Blackberry OS	16
2.3	Internet mobiililaitteilla.....	16
3	Käytettävyys mobiilissa	18
3.1	Käyttäjälähtöinen suunnittelu	18
3.2	Käytettävyys ja käyttökokemus	19
3.3	Käytettävyys mobiililaitteella	20
3.3.1	Mobiililaitteiden rajoitteet.....	20
3.3.2	Internet-palvelun mobiili käyttöliittymä	21
3.4	Toiminnallisuus usealla eri mobiililaitteella	22
3.4.1	Selainpohjainen sovellus.....	22
3.4.2	Natiivi sovellus	23
3.4.3	Käyttäjän näkökulma	24
3.4.4	Palveluntarjoajan näkökulma	25
3.5	Olemassaolevat sovellukset	26
3.5.1	Trulia.....	26
3.5.2	Realtor.com	28
3.5.3	Domain.....	32
3.5.4	Fastighetsbyrån	34
4	Toimintasuunnitelma.....	37
4.1	Vuokraovi.com.....	37
4.2	Mobiilisovelluksen suunnittelu	38
4.3	Demo	39
4.3.1	Hakusivu	40
4.3.2	Listasivu	41
4.3.3	Kohdesivu	42
4.4	JQuery Mobile-ohjelmistokehys	44
4.4.1	Kehitys jQuery Mobile-ohjelmistokehyksellä	44

5	Johtopäätökset.....	47
	Lähteet.....	49

TERMIT JA NIIDEN MÄÄRITELMÄT

Ajax	Teknologia, jolla web-sivuista saadaan vuorovaikutteisempia. Teknologian avulla web-sivulle voidaan ladata uutta sisältöä verkosta ilman, että koko sivu ladattaisiin kokonaan uudelleen. Akronyymi tulee sanoista <i>Asynchronous JavaScript And XML</i> .
HTML5	Joukko moderneja web-tekniikoita, jotka muun muassa tukevat suoraan videon ja äänen toistamista sekä mobiililaitteille suunnattuja ominaisuuksia kuten verkkosivujen tallentamista laitteeseen, jotta tietoon pääsisi kiinni ilman verkko-yhteyttäkin.
Natiivi sovellus	Mobiilikäyttöjärjestelmässä toimiva sovellus, jonka käyttäjä voi ladata ja asentaa laitteelleen. Sovellus on kehitetty toimimaan kyseisessä käyttöjärjestelmässä.
Mobiililaitte	Kannettava elektroninen laite, josta on pääsy langattomasti Internetiin. Älypuhelimet ja sormitietokoneet luokitellaan mobiililaitteiksi.
Sormitietokone	engl. <i>tablet</i> . Kosketusnäytöllinen älypuhelin tai isokokoisempi mobiililaitte, josta puuttuu fyysinen näppäimistö.
Älypuhelin	Matkapuhelin, jossa on käytettävissä Internet-yhteys, graafinen käyttöliittymä sekä mahdollisuus asentaa kolmannen osapuolen sovelluksia.

1 JOHDANTO

Tämän diplomityön tarkoituksena on selvittää, kuinka luokiteltu vuokra-asuntopalvelu Vuokraovi.com muutetaan monipuoliseksi mobiilipalveluksi jota voitaisiin käyttää erilaisilla mobiililaitteilla, ja se palvelisi käyttäjää mahdollisimman hyvin vuokra-asunnon hakemisprosessissa. Nykyisessä Vuokraoven Internet-palvelussa ei ole huomioitu käytettävyyttä mobiililaitteilla, joten työn tarkoituksena on kartoittaa muutostarve ja erilaisia ratkaisuja mobiilipalvelun tuottamiseen. Toteutusta suunniteltaessa ja teknologiavallinnoissa otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon yritykseen kertynyt osaaminen eri Internet-tekniikoista, mutta myös tutustutaan ennalta tuntemattomiin moderneihin Internet-tekniikoihin kuten HTML 5.

Työssä selvitetään mobiililaitteiden nykytilanne, millaisia mobiililaitteita ja käyttöjärjestelmiä on olemassa ja mihin suuntaan mobiililaitteiden kehitys on kulkemassa. Erityisesti kosketusnäytölliset mobiililaitteet ovat olleet kovassa suosiossa, joten on luonnollista, että mobiilipalvelun suunnittelun lähtökohtana ovat juuri näille laitteille optimoidut ratkaisut.

Yhtenä isona kokonaisuutena työssä käsitellään käytettävyyttä ja käyttökokemusta mobiiliympäristöissä, sekä mobiililaitteiden erityispiirteiden huomioimista käyttöliittymäsuunnittelussa. Mobiililaitteiden suhteellisen pienille näytöille ei pysty kerralla näyttämään niin paljon informaatiota mihin olemme työpöytäympäristöissä totuneet. Siksi käytettävyyden maksimoimiseksi tulee huomioida paljon erilaisia asioita ja pitää löytää toimivia ratkaisuja haasteiden selättämiseen. Sovelluskehityksessä mobiililaitteille korostuu käyttöliittymäsuunnittelun merkitys. Käyttöliittymän pitää olla selkeä ja sen pitäisi soveltua käytettäväksi sekä kosketusnäyttölaitteilla että perinteisillä näppäimistön sisältävillä mobiililaitteilla.

Mobiilipalvelua suunniteltaessa on hyvä määritellä projektin tavoitteet. Onko tavoitteena toteuttaa jollekin mobiilialustalle natiivi mobiilisovellus vai pystytäänkö selainpohjaisella mobiilipalvelulla tuottamaan haluttu lisäarvo käyttäjille. Valinta ei ole aina helppo, sillä pääsääntöisesti selainpohjaisella sovelluksella on potentiaalisten käyttäjien joukko suurempi, mutta toisaalta natiivilla sovelluksella on tiettyjä kiistattomia etuja selainpohjaiseen sovellukseen nähden.

Työssä myös pohditaan, mitä lisäarvoa uudenaikaisille mobiililaitteille tyypilliset ominaisuudet tuovat vuokra-asunnon välittämiseen mobiilisti sekä luodaan katsaus jo markkinoilla oleviin luokitellun asuntoilmoituspalveluiden mobiilisovelluksiin. Jonkin verran käsitellään Vuokraovi-palvelun liiketoiminnallisia mahdollisuuksia ja hyötynäkökulmia, mitä mobiilipalvelulla voitaisiin saavuttaa.

Haasteena on palvella erilaisia mobiililaitteita alkaen vanhahtavista, pienen näytön sisältävistä laitteista aina uusimpiin kehittyneisiin sormitietokoneisiin asti. Työssä mietitään ratkaisuja, miten saadaan tiettyjen laitteiden erityisominaisuudet hyödynnettyä karsimatta kuitenkaan liikaa muiden laitteiden käyttökokemuksesta.

Työn ohessa tehtiin pienimuotoinen käyttöliittymädemo, jonka tarkoituksena on esitellä mobiilioptimoinnissa käytettyjä ratkaisuja ja hyviä käytäntöjä. Demo toteutettiin selainpohjaisena staattisena verkkosivuna. Esittelyssä on hakusivu, hakutulossivun sekä vuokra-asunnon kohdesivu. Työn lopussa punnitaan erilaisia vaihtoehtoja mobiilipalvelun toteuttamiseksi ja ehdotetaan toimintasuunnitelmaa, jossa esitellään erilaisia askelmerkkejä toimivan mobiilisovelluksen toteuttamiseksi.

2 LÄHTÖKOHDAT

Internetin valtava suosio ihmisten päivittäisessä elämässä on entistä vahvemmin ohjannut Internetin saapumista myös mobiililaitteisiin. Tämä on ollut osa Internetin luontaista kehitystä ja mobiililaitteet mahdollistavat käyttäjille langattoman yhteyden ajasta ja paikasta riippumatta. [1]

Mobiililaitteilla siirretyt datamäärät ovat olleet huomattavassa kasvussa. Vuodesta 2009 vuoteen 2010 mobiilidatan kulutuksen kasvu oli 72% ja kasvun odotetaan jatkuvan. Merkittävin syy näin dramaattiseen kasvuun on rikkaiden multim mediasisältöjen, esimerkiksi videoiden kuluttamisen kasvu. Esimerkiksi YouTube-videopalvelu on ollut erityisen suosittu. [2]

Yleisimmät mobiilikäyttöjärjestelmät ovat Googlen Android, Applen iOS, Nokian Symbian, RIM:n Blackberry ja Microsoftin Windows Mobile. Maailmanlaajuisesti tarkasteltuna Symbian on vielä markkinaosuudeltaan suurin noin 40 prosentilla, mutta se on menettänyt kovasti markkinaosuutta suhteellisen tuoreille älypuhelin käyttöjärjestelmille, kuten Androidille ja iOS:lle [3].

Mobiilimarkkinat voidaan jakaa karkeasti älypuhelimiin ja sormitietokoneisiin eli tablet-tietokoneisiin. Näistä kahdesta älypuhelimien osuus markkinoista on paljon suurempi, mutta sormitietokoneiden myynti on ollut erittäin vilkasta viimeisen vuoden aikana. Kummassakin laitetyypissä käyttöjärjestelmä on ytimeltään sama. Sormitietokoneen suuremman näytön koon takia siinä käytetty käyttöliittymä (engl. *User interface, UI*) poikkeaa älypuhelimien käyttöliittymästä. Tämä on tietysti järkevää, jotta suuremmasta näytöstä saadaan ulosmitatuksi paremmin hyödyt.

Sormitietokoneissa Apple on kaapannut isoimman markkinaosuuden iPad-laitteillaan [4]. IPadeissa käytetty iOS-käyttöjärjestelmä on sama kuin yrityksen älypuhelimissakin. Laitteissa toimivat samat sovellukset, mikä helpottaa sovelluskehittäjien urakkaa tukea eri laitetyyppejä. Applen tapauksessa se on luonut mobiililaitteiden ekosysteemin, jossa ei ole useampia käyttöjärjestelmän versioita vaikeuttamassa sovelluksien kehittämistä ja ylläpitoa. Samalla se yrittää houkutella kehittäjiä omalle alustalleen.

Applen isoimpana haastajana on Android, joka on sekä käyttäjille että sovelluskehittäjille iOS:ia avoimempi ja muokattavampi järjestelmä. Erityisesti edullisissa sormitietokoneissa käyttöjärjestelmä on usein Android. Google yrittää parantaa asemaansa sormitietokonekilpailussa ja on julkaissut ennakkoon videoita vielä kehitteillä olevasta sormitietokoneille räätälöidystä Android-järjestelmästä, joka tunnetaan työnimellä Honeycomb [5].

Vielä on kuitenkin vaikea ennustaa, millainen tilanne on muutaman vuoden kuluttua. Mobiilimarkkinat ovat kokeneet suuria mullistuksia lähihistoriassa ja ovat yhä murroksessa. Siksi alan kehityksen ennustaminen on haastavaa. Sormitietokoneiden menestys riippuu suuresti siitä, miten nykyinen printtimedia onnistuu tuomaan tarjontansa niillä kulutettavaksi ja miten halukkaita ihmiset ovat niistä maksamaan rahaa.

Suomessakin on muutamia mediataloja, jotka ovat jo julkaisseet printtilehtien sähköisiä painoksia sormitietokoneilla luettavaksi. Sähköisien lehtien luonne poikkeaa perinteisistä paperisista painoksistaan, sillä mediat ovat hyvin erilaisia. Mobiililaitteet tarjoavat mahdollisuuden vuorovaikutteisuuteen ja Internetin hyödyntämiseen staattisen sisällön oheen. Tästä syystä paperisen lehden näköispainos mobiililaitteessa ei ole optimaalista lisäarvon tuottamista käyttäjälle vaan sillä menetetään mobiililaitteen mahdollistamat edut.

2.1 Mobiililaitteet

Mobiililaitte on määritelmän mukaan kannettava elektroninen laite, jolla voidaan käsitellä, lähettää ja vastaanottaa dataa langattomasti. Aivan ensimmäiset mobiililaitteet olivat matkapuhelimia, joilla pystyi soittamaan langattomasti. Nykyaikaisella mobiililaitteella voi suorittaa useita aikaisemmin vain PC-laitteilla suoritettuja tehtäviä. Esimerkiksi Internetin käyttäminen ja hyödyntäminen on ollut kovassa kasvussa viime vuosina.

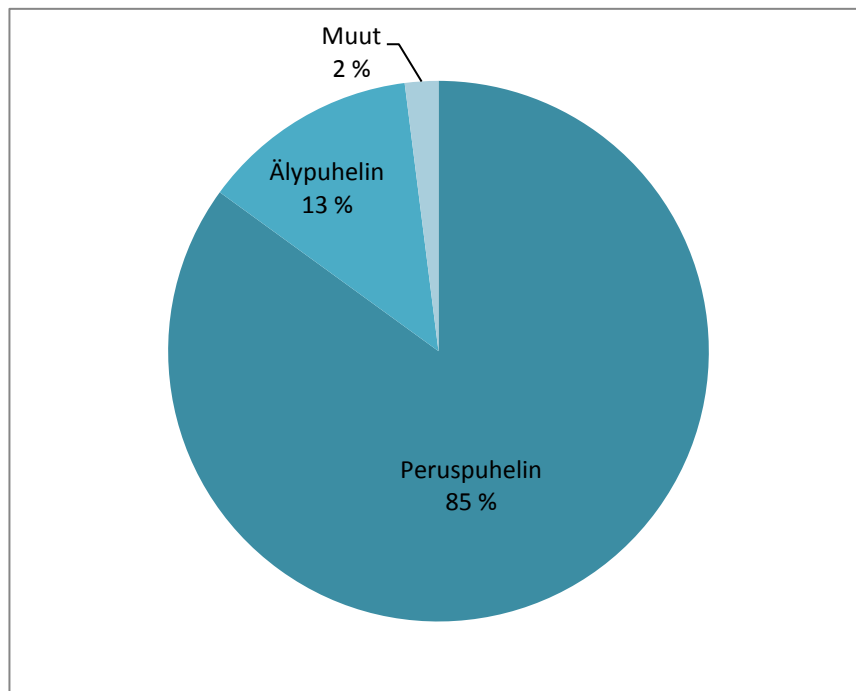
Mobiililaitteita on markkinoilla hyvin paljon erilaisia. Ne voidaan jakaa karkeasti peruspuhelimiin ja älypuhelimiin niiden ominaisuuksien perusteella. Peruspuhelimella voidaan lähettää tekstiviestejä ja soittaa puheluita, mutta älypuhelimessa on näiden lisäksi mahdollisuus Internetin käyttöön ja lisäsovelluksien asentamiseen. Peruspuhelimia on määrällisesti valtaosa markkinoilla olevista mobiililaitteista, kuten kuvasta 2.1 nähdään. Peruspuhelimien hankintahinta on vain murto-osa älypuhelimien hankintahinnasta, joten kehittyvillä markkinoilla niille on paljon kysyntää, mutta teollisuusmaissa älypuhelimet ovat kasvava joukko.

2.1.1 Mobiililaitteiden historia

Mobiililaitteiden ja -verkkojen sekä mobiilipalveluiden kehitys on ollut erittäin nopeaa alkaen ensimmäisistä puhelimista aina moderneihin kosketusnäytöllisiin laitteisiin. Tarkastelemalla kommunikointivälineiden historiaa huomataan, että laitteet ovat helpottaneet ihmisten välistä kommunikaatiota ja niiden tarpeellisuus nopean tiedon kulun mahdollistamisessa on selkeästi havaittavissa.

Voidaan väittää, että lankapuhelimen keksiminen on yksi ihmiskunnan hienoimmista saavutuksista. Se oli valtava mullistus ihmiskeskeisessä kommunikaatiossa, ja mahdollisti viestien, ajatuksien ja ideoiden vaihtamisen nopeasti pitkienkin etäisyyksien päähän. Puhelimen ansiosta maailmasta tuli paljon pienempi paikka kuin mitä se aikaisemmin oli ollut [6].

Mobiililaitteiden edeltäjä on puhelin. Kuvassa 2.2 esitetty lankapuhelin ei täytä mobiililaitteen kriteereitä, koska sen sijainti on sidottuna sen paikkaan, mutta se on etäistä



Kuva 2.1. Laitekannan markkinajakauma maailmassa [6].

sukua matkapuhelimelle. Lankapuhelimesta poiketen matkapuhelin ei kuitenkaan ole pelkästään vain puhumiseen tarkoitettu laite, vaan sen avulla pystymme kommunikoidaan ja välittämään tietoa pitkienkin etäisyyksien päähän [6]. Perusteellisemmin tarkasteltuna matkapuhelimien kehityshistoria voidaan karkeasti jakaa viiteen eri aikakauteen, jotka esitellään seuraavaksi.



Kuva 2.2. Perinteinen lankapuhelin [7].

Ensimmäistä aikakautta kutsutaan tiiliskivikaudeksi (engl. *The Brick era*). Aikakausi kesti vuodesta 1973 vuoteen 1988, ja tyypillistä aikakauden matkapuhelimille oli niiden valtavan suuri koko. Ne olivat kooltaan suurempia ja painavampia kuin saman aikakau-

den lankapuhelimet ja ne olivat huomattavan kalliita. Ne toimivat kuitenkin langattomasti, joten niiden käyttäjiä olivat liikkuvassa työssä olevat ihmiset esimerkiksi pörssimeklarit ja kiinteistövälittäjät. Tiiliskivikauden matkapuhelimet vaativat toimiakseen huomattavan suuria akkuja, joissa oli riittävästi tehoa yhteyden muodostamiseen yleensä kaukana sijaitsevaan tukiasemaan. Juuri kokonsa ja hintansa vuoksi laitteet eivät yleistyneet massamarkkinoilla, mutta kuitenkin osoittivat, että mobiililaitteille on kysyntää. [6]

Tiiliskivikauden jälkeen tuli kehityksen toinen aikakausi (1988-1998) (engl. *The Candy bar era*). Aikakauden tunnusmerkkejä oli ohut suorakaiteen mallinen muotokieli. Matkapuhelimet olivat kooltaan huomattavasti aikaisempaa pienempiä. Nokian matkapuhelimet olivat suosittuja. Yksi menestysmalleista on kuvassa 2.3. Matkapuhelinverkkoinfrastruktuurin laajentuminen mahdollisti pienempien laitteiden valmistamisen, koska pienentyneet etäisyydet tukiasemiin pudottivat virrankulutusta huomattavasti. Näin ollen akun kokoa voitiin pienentää murto-osaan aikaisemmasta. Myös verkkoteknologia meni eteenpäin. Toisen sukupolven verkko, joka tunnetaan paremmin GSM-verkkona, otettiin käyttöön ensimmäisenä Suomessa 1991. [6]



Kuva 2.3. Nokian 2110 matkapuhelin on tyypillinen matkapuhelinten toisen aikakauden laite [8].

Aikakausi oli merkittävä harppaus matkapuhelinten evoluutiossa ja tässä vaiheessa matkapuhelinoperaattorit alkoivat jo nähdä mobiilimarkkinoihin kohdistuvat panostukset suurena liiketoiminnallisena mahdollisuutena. Päätelaitteiden hinnat alkoivat kovan kilpailun vuoksi laskea, joten aikaisemmin luksustuotteena pidetystä matkapuhelimesta tuli vähitellen arkipäiväinen hyödyke. Aikakaudella heräsi ymmärrys siitä, että matkapuhelimella voidaan tehdä muutakin kuin äänipuheluita. Muun muassa tekstiviestipalvelut keksittiin tuona aikana ja ne sisällytettiin GSM-verkkoteknologiaan. [6]

Kolmas kehityksen aikakausi (1998-2008) (engl. *The Feature phone era*) ei ollut niin merkittävä edistysaskel matkapuhelinten historiassa kuin oli ensimmäisen ja toisen

aikakauden välissä. Tähän asti matkapuhelimella oli ollut kolme käyttötarkoitusta. Ensimmäisestään puhelimella soitettiin äänipuheluita, mutta sen lisäksi olivat tekstiviestit ja enenemissä määrin pelaaminen. Ensimmäinen suureen suosioon noussut mobiilipeli oli Nokian matkapuhelinmalleissa mukana tullut matopeli. Kolmannen aikakauden matkapuhelimiin lisättiin paljon muitakin ominaisuuksia, kuten musiikkisoitin, Internet-selain ja kuvien ottaminen laitteeseen integroidulla kameralla. Kuvassa 2.4 on tämän aikakauden menestysmalli Motorolan RAZR, joka myi maailmanlaajuisesti yli 100 miljoonaa laitetta. [6]



Kuva 2.4. Motorola RAZR-puhelinta myytiin yli 100 miljoonaa laitetta [6] ja se edustaa kolmannen aikakauden tuotetta. Kuva: [9]

Mobiiliverkkoteknologian puolella otettiin myös kehitysaskeleita. GPRS (*General Packet Radio Service*) oli pakettipohjainen Internet-yhteys, joten operaattorit pystyivät vaihtamaan datahinnoittelunsa pohjautumaan siirrettyyn datan määrään yhteysaikaan perustuvan hinnoittelun sijaan. Käyttäjän näkökulmasta muutos oli toivottava. Viimeistään tällöin Internet liitettiin olennaiseksi osaksi mobiililaitetta ja sen käyttöä, mutta kuitenkin sen kalleus, huono markkinointi ja hitaat mobiiliselaimet eivät houkuttelleet sen käyttöön. Tekstiviestillä tilattavat soittoäänet ja taustakuvat olivat suosittuja palveluita ja ne olivat operaattoreille tuottoisaa liiketoimintaa.

Neljäs aikakausi on elänyt rinnakkain sekä kolmannen että viidennen aikakauden kanssa. Älypuhelinien kausi (engl. *The Smartphone era*) alkoi vuodesta 2002 eikä se ole vielä kokonaan päättynyt, vaikka sen aikakauden laitteet ovat menettäneet kysyntää viidennen aikakauden matkapuhelimille. Täsmällistä määritelmää älypuhelinien aikakaudelle ei ole, mikä johtuu pitkälti aikakausien päällekkäisyyksistä. Kuitenkin eräs

määritelmä niille on se, että niissä ajetaan jotakin tunnettua käyttöjärjestelmää ja niissä on vähän isompi näyttö sekä QWERTY-näppäimistö. Lisäksi niissä on yleensä tuki jollekin nopealle datayhteydelle esimerkiksi langattomalle lähiverkolle (WLAN).

Älypuhelimet eivät kuitenkaan onnistuneet saavuttamaan kuin noin 15 prosentin markkinaosuuden. Syitä vähäiseen menekkiin olivat älypuhelimien korkeat hinnat, sekä melko pian jo seuraavaan eli viidenteen kehitysvaiheeseen siirtyminen. [6]

Viidentenä ja nykyään vallalla olevana aikakautena aloitettiin kosketusohjauksella toimivien mobiililaitteiden kehittäminen (engl. *The Touch era*). Sen voidaan sanoa alkaneen Apple iPhone'n julkaisemisesta. Tyypillistä tämän aikakauden laitteille on suuri kosketusnäyttö ja vähäinen fyysisten näppäimien lukumäärä. Viidennen aikakauden laitteet alkoivat nakertaa neljännen kehitysvaiheen laitteiden menekkiä ja niitä nykyään myydäänkin huomattavan paljon enemmän. [6]

Kuvassa 2.5 esitetyn iPhone'n suosio osoitti, että älypuhelin voi olla muutakin kuin laite, jolla voidaan soittaa. Syntyi kokonaan uudenlainen media, jota käytetään interaktiivisen tiedon käsittelyyn [6]. Myös sosiaalisen median käyttö mobiililaitteilla muuttui yhdeksi tärkeimmistä laitteen ominaisuuksista, ja käyttäjäystävällisen Internet-selaimen ansiosta mobiilidatan käyttö alkoi kasvaa räjähdysmäisesti. Internetistä tuli vihdoin olennainen osa mobiililaitteen käyttöä ja sen hyödyntäminen on hyvin keskeisessä roolissa mobiililaitteen eri käyttötilanteissa. Samalla syntyi jonkinlainen innostus tai buumi mobiililaitteita ja -palveluita kohtaan ja mobiilimarkkinoilla uusiksi johtajiksi ja innovaattoreiksi nousivat Apple ja Google. Vanhalle johtajalle Nokialle jäi vain seuraajan rooli.



Kuva 2.5. iPhone'n julkaisu käynnisti kosketusnäytöllisten mobiililaitteiden aikakauden.
Lähde: [10]

Mobiililaitteiden kehitys ja niiden käyttäminen suuntautui eräänlaiseen mobiiliekosysteemin suuntaan. Tässä kontekstissa ekosysteemillä tarkoitetaan samaa merkitystä, mitä sillä tarkoitetaan Internetin yhteydessäkin. Internet on eräänlainen monimutkainen ekosysteemi, jossa sen osat toimivat saumattomasti yhteen ilman, että sen käyttäjä miettii, mitä teknisessä näkökulmasta tapahtuu, kun selaimen osoitekenttään kirjoitetaan sivuston osoite ja sivusto ladataan ruudulle näkyville. Niin ikään sähköpostin lähettäminen suoritetaan ilman tietämystä sen lähetykseen ja vastaanottamiseen vaadittavista sähköpostipalvelimista tai ylipäättänsä verkkotekniikasta. [6]

Mobiiliekosysteemissä on Internetin tavoin useita eri osia, mutta se on kuitenkin oma ainutlaatuinen ekosysteeminsä. Toimivassa ekosysteemissä on keskitetty sovellustarjonta eli käytännössä sovelluskauppa, josta käyttäjä voi etsiä ja hankkia kolmannen osapuolen sovelluksia. Ekosysteemissä olevat laitteet toimivat saumattomasti yhteen ja tietojen siirto laitteiden välillä on yksinkertaista tai ei vaadi käyttäjältä sen kummempia toimia. Esimerkiksi pilvipalvelut, kuten Dropbox [11], ovat hyviä esimerkkejä vaivattomasta tiedonsiirrosta laitteiden välillä.

Yleisesti älypuhelin-käsitteellä tarkoitetaan neljännen sekä viidennen kehitysaikakauden laitteita. Erilaisia mobiililaitteita on markkinoilla hyvin paljon. Tässä tutkielmassa paneudutaan kahteen eri mobiiliin laitetyyppiin – älypuheliin sekä sormitietokoneisiin eli ns. tablet-tietokoneisiin.

2.1.2 Laitehajonta

Mobiilipalveluiden tuottajien yksi suurimmista ongelmista on erilaisten laitteiden suuri määrä, mikä vaikeuttaa mobiiliohjelmien tai -sivujen kehitystyötä. Mobiilipalvelun testaus vie paljon resursseja, kun testattavia laitteita on runsaasti. Laitteiden suurta määrää kuvataan termillä laitehajonta. Erilaiset mobiilikäyttöjärjestelmät sekä niiden mobiiliselainten eri versiot kasvattavat laitehajontaa, kuten myös mobiilikäyttöjärjestelmien eri versiot [12]. Laitehajonnan vuoksi ajatusmalli, jossa yhdellä kerran kirjoitettua ohjelmakoodia voitaisiin ajaa monella laitealustalla, ei voi optimaalisesti toteutua [13].

Laitteiden nopeatahtinen kehitys kasvattaa laitehajontaa nopeammin kuin esimerkiksi laitehajonta PC-tietokoneissa. Mobiililaitteesta saatetaan julkaista uusi päivitetty versio jopa kuuden kuukauden välein. Lisäksi erilaiset tekstinsyöttövälineet, kuten fyysinen näppäimistö tai virtuaalinen näppäimistö, erilaiset näyttökoot ja näytön tarkkuudet, sekä laitteiden ergonomiat ovat syitä kasvavaan laitehajontaan [12].

Laitehajonta ja sen aiheuttamat haasteet tulisi ottaa huomioon mobiilipalvelua suunniteltaessa. Ensinnäkin liiketoiminnallisesta näkökulmasta katsottaessa pitää hahmottaa toimintaympäristöt, joihin palvelu pyritään kohdistamaan. Toimintaympäristöjä ovat esimerkiksi natiivi Android-sovellus tai mobiili selainpohjainen verkkopalvelu. Liiketoiminnan kannalta on perusteltua kysyä, kannattaako satsata resursseja usean eri natiivin sovelluksen kehittämiseen [13].

Käyttäjien ja palvelun välinen vuorovaikutus voi erota eri toimintaympäristöissä, joten mobiilipalvelun suunnittelussa tämä tulee huomioida [13]. Eri toimintaympäristöjen

vaatimuksien analysoinnissa tarvitaan perusteellista tietoa näistä eroavuuksista, mutta käytännössä tiedon hankkiminen voi olla vaikeaa. Jo mobiilipalvelun suunnitteluvaiheessa pitäisi järjestelmäarkkitehtuurit ja teknologiat valita siten, että niitä voidaan hyödyntää kaikissa suunnitelluissa toimintaympäristöissä, ja tulevaisuudessa niiden avulla sovelluksella olisi kestävä pohja.

Mobiilisovelluksen toteutusvaiheessa laitehajonnan vaikutukset ulottuvat pohdintoihin, mitä tarvitsee tehdä, jotta sovellus voidaan julkaista kullekin valitulle toimintaympäristölle. Optimaalisinta olisi, että tarvittavat muutokset olisivat mahdollisimman pieniä tai ei mitään muutoksia tarvitsisi tehdä. Kaikkein tärkeintä on huolella testata sovellusta kaikissa valituissa toimintaympäristöissä. Huolellinen testaus ja virheiden korjaus edesauttaa hyvän käyttökokemuksen aikaansaamista sekä tyytyväisten käyttäjien hankintaa.

2.1.3 Älypuhelin

Nykyaikaisen älypuhelimien keskeisin ominaispiirre on suhteellisen suurikokoinen kosketusnäyttö, jonka ympärille laite on rakennettu. Näytön koko vaihtelee eri puhelinmalleissa. Halvimmissa älypuhelimissa on näytön koko noin kolme tuumaa, ja joissakin malleissa näytön halkaisija on hieman yli neljä tuumaa. Kosketusohjauksen käyttöönotto on kasvattanut näyttöjen kokoa, koska aiemmin näppäimistön sijoitus näytön kanssa puhelimen etupuolelle pakotti pienempiin näyttökokoihin.

Muutamissa älypuhelinmalleissa on kosketusnäytön lisäksi fyysinen näppäimistö. Se on yleisimmin toteutettu mekaanisesti siten, että näppäimistö liukuu tarvittaessa esiin. Näppäimistöön on mahdutettu tietokoneista tuttu QWERTY-näppäimistöasettelu. On selvää, että älypuhelimien rajallinen fyysinen koko asettaa näppäimien koolle rajoituksia, mutta fyysisen näppäimistön olemassaolo on joillekin käyttäjille ehdoton vaatimus älypuhelimien hankinnan kannalta.

Niissä älypuhelimissa, joissa ei ole fyysistä näppäimistöä tekstin syöttöä varten, tekstiä syötetään kosketusnäytössä esillä olevalla virtuaalisella näppäimistöllä. Näytön koskettaminen näppäimen fyysisen painalluksen sijaan tuntuu erilaiselta. Siksi virtuaaliin näppäimistöihin on kehitetty erilaisia menetelmiä tuntuman parantamiseksi. Haptinen teknologia käyttää hyväksi ihmisen tuntoaistia näppäinpalautteen antamiseksi. Esimerkiksi virtuaalisen näppäimen painallus aiheuttaa älypuhelimien värinätoiminnon aktivoimisen, jolloin puhelin fyysisesti värähtää kosketuksesta [14].

Älypuhelin sisältää monipuoliset tietoliikenneyhteydet niin mobiileihin tietoverkkoihin (3G, CDMA) kuin myös langattomiin lähiverkkoihin (WLAN). Niiden ohjelmistoon sisältyy kehittynyt mobiiliseläin Internetin selaamista varten. Monipuolinen selain yhdistettynä suhteellisen suureen näyttöön tekee Internetin selaamisesta aikaisempaa miellyttävämmän kokemuksen. Tämä voidaan todeta mobiililaitteisiin mainoksia välittävän AdMobin tutkimuksesta, jonka mukaan älypuhelimet käyttävät yli 45 prosenttia koko mobiililaitteiden tuottamasta liikenteestä, vaikka niiden määrä suhteessa muihin puhelintyyppeihin on vain noin 15 prosenttia [15].

2.1.4 Sormitietokone

Sormitietokoneet (engl. *tablet*) ovat suhteellisen uusi mobiililaitteiden tuotekategoria, eikä laitteen suomenkielinen nimitys ole vielä vakiintunut. Puhekielessä on laitteelle useita eri nimiä, kuten tabletti, läty tai ipad, mutta tässä työssä laitetta nimitetään Helsingin Sanomien järjestämän nimikilpailun voittajaehdokkaan mukaan sormitietokoneeksi [16]. Kuvassa 2.6. esitellään tyypillisen sormitiekoneen ulkonäkö sekä sen fyysistä kokoa.



Kuva 2.6. Sormitietokoneessa on suurikokoinen kosketusnäyttö. Lähde: [17]

Sormitietokoneiden kaltaisten kämmentietokoneiden historia alkaa jo 1990-luvulta, jolloin elektroniikkavalmistaja Palm valmisti kosketusnäytöllisiä laitteitaan. Ne olivat kokonsa ja olemuksensa puolesta hyvinkin vastaavia, mitä nykyiset älypuhelimet ovat. Niissä oli kynällä ohjattava kohtalaisen suurikokoinen kosketusnäyttö, joka toisti harmaasävyjä. Varsinaisesti modernien sormitietokoneiden aikakausi alkoi vuonna 2010 tammikuussa, kun Apple julkaisi iPad-laitteensa [18].

Sormitietokone sisältää suuren sormiohjattavan kosketusnäytön, jonka ympärille laite on integroitu. Siinä ei ole mukana fyysistä näppäimistöä, vaan teksti syötetään virtuaaliselta näppäimistöltä näyttöä koskettelemalla. Näytön halkaisijan tuumakoko on viidestä yhteentoista tuumaa, joten laitteen fyysinen koko on suurimmillaan älypuhelinta huomattavasti isompi. Sormitietokonetta ei ensisijaisesti ole suunniteltu puhelimen korvikkeeksi, vaan sen on tarkoitettu korvaavan minikannettavat tietokoneet Internetin selaamisessa sekä erityisesti viihteen kuluttamiseen.

Sormitietokoneissakin laitteiden kuluttajahinnat vaihtelevat suuresti. Halvimmillaan sellaisen pystyy hankkimaan noin sadan euron hintaan ja hintavimmat laitteet maksavat

miltei tuhat euroa. Hintaerokaan ei ole aivan perusteeton, vaan halvimmissa laitteissa on tehottomammat ja vanhempaa teknologiaa sisältävät prosessorit, heikommat käyttöajat akkuvirralla käytettäessä ja heikkolaatuisempi kosketusnäyttö. Tällä hetkellä näiden laitteiden mukana toimitetaan jo hieman vanhentunutta Androidin 1.6-käyttöjärjestelmää, eikä sitä ole usein mahdollista päivittää uusimpiin Androideihin.

Kalliimmassa sarjassa ovat Applen iPadit, Samsungin Galaxy Tabit ja muutamien muiden valmistajien laitteita. Suurin ero halvimpiin laitteisiin on huomattavasti tehokkaammat prosessorit ja suurempi määrä keskusmuistia, jotka mahdollistavat jouhevamman käyttökokemuksen tuottamisen. Laitteiden mukana ovat uusimmat käyttöjärjestelmät ja käyttäjä voi halutessaan asentaa laitteeseen uusia käyttöjärjestelmäpäivityksiä.

Koska kunnollista fyysistä näppäimistöä ei laitteessa ole, on luontevaa, että laitteella ennemminkin kulutetaan sisältöä kun luodaan uutta. Tästä johtuen sormitietokoneisiin asetetaan printtimedian puolelta suuria odotuksia sanoma- ja aikakauslehtien julkaisulustaksi. Joitain yrityksiä uuden median puolelle on jo otettukin. Tästä esimerkkinä on amerikkalainen sanomalehti The Daily, joka julkaistiinkin vain mobiililaitteille, eikä lehdestä ole paperista sanomalehteä lainkaan [19].

2.2 Mobiilikäyttöjärjestelmät

Mobiililaitteet eroavat sekä fyysisesti että ominaisuuksinkin merkittävästi PC-tietokoneista. Siksi mobiilikäyttöjärjestelmissä ja PC-käyttöjärjestelmissä on erilaisia painotuksia ominaisuuksien suhteen ja tästä syystä mobiililaitteeseen ei kannata laittaa sellaisenaan PC-käyttöjärjestelmää. Tästä osoituksena on 2000-luvun alkupuolella Microsoftin lanseeraama Tablet PC-alusta, joka ei noussut menestykseksi. Sen käyttöjärjestelmänä oli Windows XP Tablet PC Edition, joka nimensä mukaisesti pohjautui suosittuun PC-käyttöjärjestelmään.

Usein termejä käyttöjärjestelmä ja käyttöliittymä käytetään hieman harhaanjohtavasti. Käyttöjärjestelmä on ohjelmisto, joka hallitsee laitteen komponentteja. Esimerkiksi avoimen lähdekoodin Linux-käyttöjärjestelmän päälle on rakennettu hyvin erilaisia käyttöliittymiä eri tarpeiden johdattamana. Esimerkiksi TV:n digitallentimessa tai langattomassa reitittimessä voi olla käyttöjärjestelmänä Linux [20], mutta silti niiden käyttöliittymä on hyvin erilainen. Myös kumpikin Android ja MeeGo pohjautuvat ytimeltään Linux-käyttöjärjestelmään, mutta eroavat käyttöliittymältään ja muilta osin toisistaan niin paljon, että voidaan puhua täysin eri mobiilikäyttöjärjestelmistä.

Isoin ero mobiili- ja PC-käyttöjärjestelmässä johtuu syöttölaitteiden erilaisuudesta. Mobiililaitteessa syötteet tehdään pääosin sormella ohjaten, kun puolestaan PC-ympäristössä syötteet tehdään hiirellä ja näppäimistöltä. Sormenpää on kooltaan paljon suurempi kuin hiiren osoitin näytöllä, joten mobiilikäyttöliittymässä tämä täytyy huomioida siten, että käyttöliittymäelementit ovat riittävän suuria sormella käytettäväksi.

Mobiililaitteet voidaan luokitella laitteen käyttämän mobiilikäyttöjärjestelmän mukaan. Älypuhelimien tarkoitettuja käyttöjärjestelmiä on runsaasti erilaisia, ja seuraavaksi esitellään niistä käytetyimpiä.

2.2.1 Android

Android on alkujaan Android Inc – yrityksen kehittämä mobiilikäyttöjärjestelmä. Mediajätti Google osti yrityksen vuonna 2005 ja perusti sittemmin Open Handset Alliance-nimisen liittouman, joka vastaa Androidin kehityksestä. Open Handset Alliance-liittoumaan kuuluu 34 jäsenyritystä [21][22].

Android perustuu avoimeen lähdekoodiin ja siksi järjestelmä on helposti valmistajien ja operaattoreiden muokattavissa. Avoimuus tuo mukanaan niin etuja kuin haittojaakin. Etuja on jo mainittu räätälöityvyys ja käyttöönottamisen helppous laitevalmistajille, mikä vääjäämättä tuo käyttäjämassaa alustalle. Vaarana on, että alustan hajanaisuus lisääntyy valmistajien omista räätälöinneistä ja siksi ohjelman kehittäjän näkökulmasta aiheuttaa päänvaivaa ohjelmien yhteensovittamiseksi eri päätelaitteilla.

Android on käytössä usean eri valmistajan älypuhelinmalleissa ja sormitietokoneissa. Valikoiman ollessa laaja käyttöjärjestelmä on valloittanut markkinaosuuksia niin maailmalla kuin Suomessakin. Esimerkiksi joulukuussa 2010 matkapuhelinoperaattori Elisan top-10 – myydyimmät puhelinmallit listalla peräti neljässä matkapuhelimessa oli Android – käyttöjärjestelmä käytössä. Listan kuusi muuta puhelinmallia olivat Nokian Symbian-puhelimia, mikä kertoo paljon Nokian vahvasta asemasta kotimarkkinoillaan.

Sovelluksia voidaan ladata Googlen kehittämästä ja ylläpitämästä Android Market-sovelluskaupasta, mutta myös asennuspaketteina esimerkiksi muistikortilta tai laitteen sisäisestä muistista. Sovelluskaupassa on ladattavissa noin 200 000 eri sovellusta ja niiden määrä kasvaa koko ajan [23].

Natiiveja Android-sovelluksia kehitetään avoimen lähdekoodin kehitysympäristössä Java-ohjelmistokielellä. Kehitystyökalut ovat saatavissa maksutta, mutta muihin alustoihin verrattaessa natiivi ohjelmointi Androidille on hankalinta. Myös puutteet joistakin alustan ohjelmointikirjastoista vaikeuttavat ohjelmien kehitystyötä tällä hetkellä [24].

2.2.2 Symbian

Symbianin juuret ovat 1990-luvun puolen välin paikkeilla, jolloin järjestelmän varhaiset esiversiot otettiin käyttöön PSION-valmistajan kämmentietokoneissa. Alun perin alustan nimi oli EPOC32 ja myöhemmin nimi vaihdettiin Symbianiksi vuonna 2001 [25].

Aluksi järjestelmä oli suljettu, mutta se perustuu nykyään avoimeen lähdekoodiin. Johtuen jo suhteellisen suuresta iästä, Symbiania pidetään liian vanhentuneena ja sopimattomana nykyaikaisen älypuhelimien käyttöjärjestelmäksi. Perusteluna tälle pidetään sitä, että järjestelmää ei ole suunniteltu kosketusnäytöisille malleille sopivaksi.

Nykyään Symbianilla toimitettavia puhelimia valmistaa vain Nokia ja sekin enää vain siirtymäkauden ajan, kunnes siirtyy käyttämään älypuhelimissaan Windows-käyttöjärjestelmää. Nokia ja Microsoft sopivat helmikuussa 2011 yhteistyöstä, jonka seurauksena Nokian älypuhelinmalleissa käytetään Microsoftin Windows Mobile – käyttöjärjestelmää [26]. Samalla Nokia ilmoitti, ettei se jatka Symbianin kehitystä. Yhteistyön myötä Symbianin elinkaari näyttäisi olevan loppupuolella, jos ei ilmaannu jos-

takin tahoa, jonka intresseinä olisi käyttöjärjestelmän kehittäminen. Aikaisemmin muita valmistajia olivat Nokian lisäksi myös Sony Ericsson ja Samsung.

On arvioitu, että Suomessa Nokian osuus markkinoista on vielä paljon vahvempi kuin muualla maailmassa. Vuonna 2007 tehdyn tutkimuksen mukaan Nokialla oli hämmästyttävä 86 prosentin markkinaosuus Suomen markkinoista [27]. Luku kuvaa hyvin Nokian lujaa asemaa kotimarkkinoillaan, mutta aseman säilyttäminen ei ole enää itseltään selvää vahvojen haastajien tullessa Androidin johdolla.

2.2.3 MeeGo

MeeGo-käyttöjärjestelmä perustuu avoimen lähdekoodin projektiin. Käyttöjärjestelmä on ensisijaisesti kehitetty mobiililaitteita varten, mutta siitä odotetaan alustaa myös kevyille kannettaville PC-tietokoneille, viihdejärjestelmille sekä muille suljetuille järjestelmille [28].

Projekti syntyi Nokian ja Intelin yhteistyön tuloksena ja esiteltiin julkisuudessa ensimmäistä kertaa helmikuussa 2010. Projektin tarkoituksena oli yhdistää kehittäjäyhteisöt aikaisemmista Nokian Maemo- ja Intelin Moblin –kehityshankkeista yhdeksi avoimen lähdekoodin projektiiksi [29]. Nokia N9-matkapuhelin on Nokian ensimmäinen MeeGo-käyttöjärjestelmällä toimiva mobiililaitte.

Aikaisemmin Nokialla on ollut muutamia avoimen lähdekoodin Maemo-käyttöjärjestelmällä toimitettavia älypuhelinmalleja, mutta ne eivät ole saavuttaneet kovinkaan suurta menestystä kuluttajamarkkinoilla [30]. Maemo pohjautuu Meegon tapaan Linuxin ytimeen. Meegon kohdalla odotukset olivatkin korkealla, mutta Microsoft – yhteistyö asettaa Meegon tukemisen vaakalaudalle. Nokian päätös siirtyä Windows Phone 7 –käyttöjärjestelmiin älypuhelimissaan väistämättä vähentää Nokian kehityspanostuksiaan MeeGo-projektiin [26].

Qt on Nokian tukema ohjelmointikehys (engl. *framework*) sovelluskehitykseen. Qt -kehitysohjelmisto Meegolle, Maemolle ja Symbianille on ladattavissa maksutta Windowsille, Linuxille ja Mac-ympäristöllekin [31]. Qt-sovelluksien kehityksessä käytetään ohjelmointikieliä kuten C++:aa, CSS:ää ja JavaScript:iä.

Qt-sovellukset toimivatkin periaatteessa suoraan kaikissa Qt-tuetuissa käyttöjärjestelmissä, joten kerran tehdystä kehitystyöstä saa aikaiseksi monessa eri mobiililaitteessa toimivat sovellukset. Käytännössä tämä ei kuitenkaan ole näin yksinkertaista, vaan eri mobiililaitteiden sovelluksille täytyy mahdollisesti tehdä optimointia sovelluksen koodiin. Toisaalta tämä voi olla sovelluksen käyttäjän kannalta hyvä asia, koska tällöin eri laitetyyppien, kuten älypuhelimien ja sormitietokoneiden, sovelluksissa kehittäjä voi ottaa huomioon niiden erityisominaisuudet.

2.2.4 Apple iOS

Applen iOS käyttöjärjestelmä on käytössä iPhone-puhelimeissa, iPod-musiikkisoittimissa ja iPad-tablettitietokoneissa. Järjestelmä pohjautuu ytimeltään hyvin pitkälti Applen pöy-

tätietokoneissa ja kannettavissa tietokoneissa käyttämään Mac OS X-käyttöjärjestelmään.

IOS:n käyttöliittymä on kehitetty kosketusnäytöllä sormiohjauksella käytettäväksi. Järjestelmä julkaistiin tammikuussa 2007, jolloin Apple esitteli iPhone älypuhelimensa. Puhelin keräsi kehuja helppokäyttöisyydestään, mutta ensimmäisestä mallista puuttui paljon älypuhelinmalleille tyypillisiä ominaisuuksia, muun muassa GPS-paikannus ja MMS-multimediaviestien lähetys ja vastaanotto. Myös fyysisen näppäimistön korvaaminen pelkällä virtuaalisella näppäimistöllä aiheutti negatiivista julkisuutta. Sitten julkaistuissa versioissa näitä puutteita on korjattu.

Apple julkaisi heinäkuussa 2008 mobiililaitteisiinsa sovelluskaupan, missä myydään kolmannen osapuolen julkaisemia ohjelmia keskitetysti. Appstore sai loistavan vastaanoton ja sitä kautta ostettiin ensimmäisen kuukauden aikana 60 miljoonaa sovellusta. Tämä herätti myös kilpailijat ja pian Nokia ja Google kehittivät omat sovelluskauppansa. Nykyään sovelluskaupasta ladataan Applen mukaan kymmenen miljoonaa sovellusta joka päivä.

IOS ei tue selaimessaan Adoben Flash teknologiaa, jolla esimerkiksi nykyiset kaupalliset mainokset on toteutettu Internet-sivustoilla. Tämä on herättänyt paljon keskustelua Internetissä ja aiheuttanut julkisuudessa esiintynyttä väittelyä Adoben ja Applen kesken. Flash-tuen puuttuminen on kuitenkin otettava huomioon mobiilisovelluksen suunnittelussa.

IOS:n natiivit sovellukset kirjoitetaan Objective-C –ohjelmointikielellä. Apple tarjoaa kehitystyökalua Xcodea maksutta ladattavaksi. Xcode toimii vain Applen oman käyttöjärjestelmän päällä, joten käytännössä natiivien sovelluksien kehitys vaatii Macintosh-tietokoneen käyttämistä. Kehittäjälisenssi, jolla omat sovellukset saa jaettua Appstoren kautta, maksaa vuodessa 79 euroa [32].

2.2.5 Microsoft Windows Mobile

Windows Mobile on ohjelmistoyritys Microsoftin kehittämä käyttöjärjestelmä mobiililaitteille. Ensimmäinen julkaisu oli Windows CE, joka julkaistiin marraskuussa 1996. Sen seuraaja oli nimeltään Windows Mobile 6.5 ja se on viidenneksi suosituin mobiilikäyttöjärjestelmä viiden prosentin markkinaosuudellaan [3].

Microsoft aloitti mobiilikäyttöjärjestelmänsä suunnittelun aivan alusta alkaen uudelleen hyläten vanhan Windows CE-alustan ja esitteli helmikuussa 2010 uuden sukupolven mobiilikäyttöjärjestelmänsä Windows Phone 7. Uudistetulla käyttöjärjestelmällä Microsoft pyrkii kääntämään markkinaosuudessa viime vuosien aikana laskevana olleen trendikäyrän.

Windows Mobile 7 oli julkaistaessa ominaisuuksiltaan puutteellinen aivan kuten iPhonekin oli. Siitä puuttui tekstin kopioi ja liitä toiminnot, kolmannen osapuolen ohjelmien yhtäaikainen suoritus (moniajo) sekä Adobe Flash-teknologia. Puuttuvia ominaisuuksia oli tarkoitus lisätä vähitellen. Syksyllä 2011 saataville tulleessa Mango –nimisessä päivitysversiona on mukana tekstin kopiointi ja liittäminen, sekä muita pie-

niä parannuksia. Lisäksi kieliversioita on luvattu tulevan enemmän mukaan lukien suomen kieli [33].

Kolmannen osapuolen sovelluksia on ladattavissa Windows Phone Marketplace-sovelluskaupasta. Sovelluskauppa jää selvästi jälkeen ohjelmien määrässä Applen ja Googlen vastaaviin sovelluskauppoihin verrattaessa. Toukokuussa 2011 kaupassa oli sovelluksia kaiken kaikkiaan noin 17 000 kappaletta, kun puolestaan Applen kaupasta löytyi yli 400 000 sovellusta [33].

Microsoftin ja Nokian julkistama yhteistyö tulee varmasti kasvattamaan Windowsin markkinaosuutta nykyisestä, mutta nähtäväksi jääkin, onko Androidin ja iOS:n saama etumatka liian suuri. Sovelluskehittäjille on tarjolla maksutta Visual Studio 2010 Express for Windows Phone –kehitystyökalut Windows-alustalla käytettäväksi. Sovelluskauppaan voi tuoda rajoittamattoman määrän maksullisia sekä korkeintaan 100 ilmaista sovellusta ilman kuluja [34].

2.2.6 RIM Blackberry OS

Blackberry OS on RIM:n (*Research In Motion*) kehittämä mobiilikäyttöjärjestelmä itse suunnitelmiinsa älypuhelinlaitteisiinsa. RIM-laitteet ovat erityisesti Pohjois-Amerikassa suosittuja, ja sen maailman laajuinen markkinaosuus on noin 17 prosenttia [3], mutta viime vuosien kehitys on ollut yritykselle haasteellinen ja Blackberryn markkinaosuus on laskenut jonkin verran.

RIM:llä ei ole ollut virallista jälleenmyyjää Suomessa, mikä on vaikuttanut selvästi laitteiden markkinaosuuteen Suomessa. Sen valmistamilla laitteilla onkin Suomessa erittäin pieni markkinaosuus.

2.3 Internet mobiililaitteilla

On olemassa paljon tutkimuksia siitä, kuinka parhaiten sovitetaan PC-maailmasta tutut Internet-sivut mobiililaitteilla käytettäväksi. Ei ole kuitenkaan mitään yhtä yksiselitteistä ja kaikenkattavaa vastausta ongelman ratkaisemiseksi. Se on kuitenkin selvää, että WWW:n (World Wide Web) tulee olla yksi ja sama niin mobiili- kuin tietokonepuolella. Tämän osoitti WAP:in (Wireless Access Protocol) surkea vastaanotto käyttäjien keskuudessa vuosituhaten vaihteessa. WAP oli eriytetty WWW:stä omaksi erilliseksi mobiili-Internetiksi, mutta on havaittu, että käyttäjät haluavat käyttää samoja sisältöjä molemmissa ympäristöissä [1].

Selaillessa Internetiä mobiililaitteella voi huomata muutamia käytettävyyden näkökulmasta tärkeitä seikkoja. Eräs niistä on näytettävän sivun yleisnäkymä, jossa mobiililaitteen näytöllä näytetään koko sivu. Tällöin sivulta ei pysty lukemaan leipätekstiä, koska teksti on niin pientä. Yleisnäkymä tarjoaa helposti hahmotettavan sivun rakenteen, josta voi jo lukea isoimmat otsikkotekstit ja nähdä sivun kuva-asettelun. Tarkempiin yksityiskohtiin pääsee muuttamalla näkymää lähemmäksi, jolloin teksti on luettavaa. Hyvän käytettävyyden takaamiseksi siirtyminen tarkkoihin näkymiin pitää sujua helposti ja nopeasti. Käytännössä siirtyminen yleisnäkymästä tarkempaan näkymään

sujuu helpoiten kosketusohjauksella [1]. Tästä erinomaisena esimerkkinä voidaan pitää iPhone'n ja Androidin mobiiliselaimeja, joissa siirtymiset yleisnäkymästä yksityiskohtiin sujuvat nopeasti ja vaivattomasti.

Toinen merkittävä asia on joidenkin epäoleellisten sisältöjen karsiminen mobiiliselaimeista käytettäessä pois. Tällöin sivun rakennetta ja esitystapaa muovataan mobiililaitteelle sopivampaan muotoon, eikä käyttäjän ole mahdollista nähdä sivua samanlaisena kuin tietokoneen selaimella. Rakenteen muovaaminen keventää sivuston näyttämiseen tarvittavien komponenttien latausta ja vähentää sitä kautta selaimen keskusmuistin kulutusta. Mobiililaitteelle muokattu sivu latautuu huonollakin yhteydellä kohtuullisessa ajassa, mikä on tietysti etu ottaen huomioon mobiililaitteen liikkuvuudesta aiheutuvan yhteydenlaadun vaihtelun.

Osittain edelliseen liittyen, sivun muokkaaminen mobiiliselaimeista varten tarkoittaa yleisesti yhden palstan asettelun käyttöönottamista sivulla. Tämä tarkoittaa sitä, että Internet-sivun sivusuuntainen vierittäminen tehdään tarpeettomaksi ja käyttäjä pääsee kaikkien sivun sisältöön vierittämällä sivua pystysuunnassa [1]. Idean erinomaisuuden havaitsee hyvin, kun vertailee mobiililaitteella mobiilioptimoitua sivua ja normaalia sivua keskenään.

Yhden palstan asettelussa on myös muutamia huonoja puolia [35]. Tietoa on vaikea enää paikantaa sen sijainnin mukaan, koska kaikki sisältö on ikään kuin yhdessä isossa jonossa. Sivulla navigointi ei ole kovin tehokasta, jos tietoja tarvitsee hakea useasta eri kohtaa.

Sivujen hahmottaminen ja navigointi niiden välillä voi olla usein hankalaa, koska saman sivuston eri sivujen yläosa on yleensä samannäköinen. Ongelma korostuu varsinkin pienellä näytöllä operoitaessa. Uusi sivu näyttää ensisilmäyksellä samalta kuin aikaisempikin sivu, vaikka sivua alaspäin vierittäessä sisältö olisi eri.

3 KÄYTETTÄVYYS MOBIILISSA

Mobiililaitteiden nopea teknologinen kehitys on mahdollistanut yhä monipuolisempien järjestelmien ja palveluiden käyttämisen mobiilisti. Ja yhä kasvavassa määrin ne tunkeutuvat jokapäiväiseen elämäämme pienemmässä tai suuremmassa roolissa. Suomessa lähes jokaisella aikuisikäisellä asukkaalla on käytössään matkapuhelin, joten sen ottamaa roolia ihmisten elämässä ei voida väheksyä. Tuotetut palvelut on tarkoitettu tuomaan lisäarvoa käyttäjille ja samalla tarjoten mahdollisuutta tehdä asioita helpommin ja tehokkaammin [36].

Mobiililaitteiden kehitys mahdollistaa aivan uudenlaisten ominaisuuksien tuottamisen järjestelmiin ja palveluihin. Olennaista on jalostaa ne käyttäjille oikeasti hyödyllisiksi ja helposti käytettäviksi, jotta käyttäjä myös käyttäisi niitä. Onnistuessaan uudet ominaisuudet tuovat merkittävästi hyötyä verrattaessa vanhaan, mutta pahimmassa tapauksessa käyttäjät eivät omaksu uusia ominaisuuksia, ja kehityspanokset menevät tällöin hukkaan [36].

Hyvän käyttökokemuksen tuottaminen on erittäin tärkeää varsinkin mobiililaitteita käyttäessä. Laitteen rajoitteet korostavat hyvän suunnittelun merkitystä käyttökokemukseen. Uusilta ominaisuuksilta odotetaan, että ne ovat helposti omaksuttavissa ja ovat jatkuvaa käyttöä ajatellen sopeutuvia aikaan ja paikkaan, missä niitä käytetään. Uusia ominaisuuksia kokeiltaessa käyttäjä lopulta punnitsee, mitä arvoa kyseinen ominaisuus oikeasti tuo. Käyttääkö hän sitä jatkuvasti vai inhoako sen käyttöä sydämensä pohjasta [37]?

Voidaanko käyttökokemusta suunnitella? On yleisesti tiedostettu, että elokuvat, taide ja näyttelyt yrittävät vaikuttaa tunteisiin ja mielialaan, joten se on mahdollista. Miellyttävä käyttökokemus on ehdoton edellytys palvelun laajamittaiseen suosioon mobiilissa ympäristössä, joten käyttökokemuksen suunnittelu pitää tehdä huolella.

3.1 Käyttäjälähtöinen suunnittelu

Käyttäjälähtöinen suunnittelu (engl. *User-Centered Design*, UCD) terminä esiintyy usein puhuttaessa käytettävyydestä. Sillä tarkoitetaan menetelmää suunnitella järjestelmä hyödyntäen saatavilla olevaa tietoa valmista järjestelmää käyttävistä ihmisistä. Koko järjestelmän suunnitteluprosessi hahmottelusta, suunnittelusta kehittämiseen pohjautuu käyttäjän tarpeiden näkökulmaan. [38]

Käyttäjälähtöinen suunnittelu on yleensä iteratiivinen prosessi ja se käynnistyy tutkimalla kontekstia, jossa lopputuotetta käytetään. Seuraavaksi edetään toiminnallisuus- ja vaatimusmäärittelyihin, prototyyppeihin, ja lopuksi arvioidaan saavutettuja lopputu-

loksia. Näiden vaiheiden jälkeen voidaan kierros aloittaa uudelleen alusta. Näillä iteraatiokierroksilla järjestelmä kehittyy vastaamaan haluttua lopputulosta. [36]

Tällä menetelmällä on runsaasti hyviä puolia. Ehkä tärkein niistä on järjestelmän kehittäminen tuotteen käyttäjän tarpeiden näkökulmasta. Järjestelmän testaaminen eri prosessin vaiheissa loppukäyttäjillä tuo arvokasta palautetta ja antaa tuotteen kehitykseen suuntaviivoja [36].

Menetelmää on kritisoitu siitä, että tuotteen kehitysprosessi on liian itsekeskeinen, eikä riippumattomille ideoille jää tilaa [36]. Vaarana on, että suunniteltu järjestelmä ei sovellukaan siihen käyttöympäristöön, jossa se pitäisi ottaa käyttöön. Kannattaa muistaa, että parhaatkään menetelmät eivät takaa onnistunutta lopputulosta, vaan onnistuminen vaatii osaavien työntekijöiden lisäksi ymmärrystä järjestelmään kohdistuvista käyttäjän vaatimuksista ja tarpeista.

3.2 Käytettävyys ja käyttökokemus

Mitä sitten käytettävyys oikein on? Käytettävyys voidaan mieltää ihmisen ja tietokoneen väliseksi vuorovaikutukseksi (engl. *human-computer interaction*, HCI). Tämä määritellään ISO-standardissa [39] suureeksi, jolla viitataan tuotetta käyttävien määrättyjen käyttäjien tehokkuuteen ja tyytyväisyyteen pyrkiessään määrättyyn päämäärään [36].

Käytettävyys on perinteisesti ollut toiminnallisuutta ja päämääräkeskeistä [40]. Toimiva järjestelmä sisältää sekä pragmaattiset että hedonistiset arvot [41]. Vuorovaikutteinen järjestelmä usein toteuttaa pragmaattiset tarpeet. Yksinkertainen käytännön esimerkki pragmaattisesta tarpeesta on vasara, jolla lyödään nauloja seiniin. Eli vasara on apuväline, jolla päästään tavoiteltuun lopputulokseen. Hedonistisia tarpeita ovat esimerkiksi tyytyväisyys itseensä, sosiaalinen asema ja nautinnollisuus [36].

Termeillä ”käyttökokemus” ja ”kokemus” on hienoisia eroja kattavuudessa. Käyttökokemuksella tarkoitetaan käyttäjän aktiivista osallistumista järjestelmän käyttämiseen, kun puolestaan kokemukseen voi liittyä myös käyttäjän passiivinen rooli. Esimerkiksi perinteisen elokuvan katselu voi tuottaa kokemuksen, mutta interaktiivinen elokuva tuottaa käyttökokemuksen [36].

Käyttökokemuksella tarkoitetaan koettuihin asioihin liittyviä havaintoja kuten nautinnollisuus ja tyytyväisyys, joita esiintyy järjestelmää käytettäessä. Käyttökokemuksen tutkimisella yritetään löytää ymmärrystä ja tietoa, mikä tekee järjestelmästä houkuttelevamman verrattuna toisiin järjestelmiin. Käyttökokemus-termille on olemassa useita eri määritelmiä. Mäkelä ja Fulton Suri määrittelee, että käyttökokemus on saavutettu tulos kontekstissa tehdystä työstä [37]. Ajallisesti vähän vanhemman määritelmän mukaan käyttökokemus sisältää kaikki eri näkökulmat siitä, kuinka vuorovaikutteista järjestelmää käytetään – miltä se tuntuu käsissä, kuinka hyvin ymmärretään sen toiminta, mitä tuntemuksia sen käyttö herättää, kuinka hyvin se palvelee käyttötarkoitustaan ja miten se soveltuu käytettäväksi sen käyttökontekstissaan [42].

Käyttökokemukseen vaikuttavat käyttäjän aikaisemmat kokemukset ja ennako-
odotukset. Nykyinen käyttökokemus ohjaa tulevaisuuden käyttökokemuksen ennako-
odotuksia [37].

Käyttökokemusta on sen abstraktiuden vuoksi hankala määrittää. Tarvitaan paljon
työtä testattaessa ja kokeillessa erilaisia ratkaisuja todellisessa käyttökontekstissa hyvän
lopputuloksen aikaansaamiseksi [36]. Hassenzahlin mukaan käyttökokemusta ei ole
tarkoitus suunnitella vain sen itsensä vuoksi vaan antaa siihen mahdollisuuden hyvän
käyttökokemuksen syntymiseen [43].

3.3 Käytettävyys mobiililaitteella

Mobiililaitteiden rajoituksien vuoksi käytettävyyden merkitys korostuu suunniteltaessa
sovelluksia mobiililaitteilla käytettäväksi. Rajoittuneisuus on myös syy siihen, että käyt-
töliittymiä ei voi suoraan tuoda sellaisenaan tietokonemaailmasta mobiililaitteisiin.
Myös mobiililaitteessa käytettävien sovellusten sisältö ja käyttötarkoitus voi poiketa
perinteisestä tietokoneilla totutuista sisällöistä, koska oletettavasti mobiililaitteita käyte-
tään silloin, kun ollaan liikkeellä ja halutaan käyttää mahdollisimman vähän aikaa tietyn
asian suorittamiseen. [1]

Mobiililaitteen rajoitteet asettavat nykyisille Internet-sivustoille isoja haasteita nii-
den käytettävyydelle mobiililaitteessa. Pienikokoiselle näytölle ei mahdu yhdellä kertaa
kovinkaan paljon esitettävää sisältöä. Siksi tietokoneiden isokokoisille näytöille suunni-
teltu tiedon esitysrakenne ei sellaisenaan sovellu pienelle ruudulle esitettäväksi [1]. Tie-
don esittäminen pitää muokata ja järjestää mobiiliin sopivaan muotoon.

Toinen merkittävä asia on sivuston koko. Sivustot latautuvat huomattavan hitaasti,
mikäli päätelaitteen yhteyden laatu ja nopeus on huono. Sivustoilla voi olla isoja, usean
megatavun kokoisia mainoksia, joiden lataus mobiililaitteeseen hidastaa sivuston varsi-
naisen pääsisällön näyttämistä. Käyttäjä voi aistia tämän erittäin huonona käyttökoke-
muksena, varsinkin jos hidastava mainosbanneri ei herätä hänessä lainkaan mielenkiin-
toa. Myös sivuston kuvat voivat olla suhteellisen suurikokoisia, jos sivusto on suunnitel-
tu vain tietokoneilla käytettäväksi.

Mainosten ja kuvien ohella sivustoilla ovat javascript-tekniikalla toteutetut toi-
minnot, esimerkiksi hakulomakkeet, hidastavat sivuston käyttökokemusta. Käytännössä
tämä näkyy sivuston toimintojen hitautena ja se huonontaa käyttäjän käyttökokemusta.
Laitteiden markkinat kasvavat koko ajan, ja siksi Internetissä palveluita tarjoavien yri-
tyksien tulee huomioida mobiili käytettävyys palveluissaan, jotta kasvava potentiaalinen
asiakaskunta saataisiin palvelun käyttäjiksi. [1]

3.3.1 Mobiililaitteiden rajoitteet

Mobiililaitteet ovat resursseiltaan huomattavasti rajoittuneempia kuin perinteiset työ-
asemat. Laitteiden prosessorit ovat suunniteltu vähävirtaisiksi, jotta laitteen toiminta-
aika akkukäytöllä olisi maksimaalinen. Näin ollen prosessorin suorituskyky on melko
heikko verrattuna pc-laitteisiin, joskin suorituskyky on jo kehittynytkin huomasti muu-

taman viime vuoden aikana. Ennustetaan, että lähitulevaisuudessa akkuteknologian kehitys menee isoin askelin eteenpäin pitkän suvantovaiheen jälkimainingeissa erityisesti polttonennoakkutekniiikan myötä. Kehittyvän akkuteknologian ansiosta mobiililaitteiden suorituskykyä on mahdollista parantaa huomattavasti nykytasosta.

Mobiililaitteessa suhteellisen pieni näytön koko on rajoitteena [1]. Lisäksi eri laitteissa on hyvin erikokoisia ja eri kuvasuhteilla olevia näyttöjä. Mobiilisovelluksien suunnittelussa tämä on iso haaste ratkaistavaksi. Useimmiten on järkevää tehdä muutamia eri versioita eri näytön koon mukaan. Palvelun tarjoajan murheeksi jää palveltavan laitteen tunnistaminen, ja tarjota juuri kyseiselle laitteelle sopivaa versiota. Tunnistamiseen tarkoitettuja työkaluja on olemassa, ja näihin työkaluihin palataan myöhemmissä luvuissa.

Pieni näytön koko vaatii erilaisen käyttöliittymän kuin tietokoneissa muuten on totuttu näkemään. Pienelle näyttöruudulle ei mahdu paljoa sisältöä yhdellä kertaa, joten pitää pohtia, minkä informaation näyttäminen on tärkeää milläkin hetkellä.

Muihin rajoitteisiin lukeutuu suhteellisen pieni käyttömuistin määrä, käyttöaika akulla ja käyttäjän tekstinsyöttölaitteiden erilaisuus. Mobiililaitteissa fyysisten näppäimien määrä on paljon pienempi mitä tietokoneen näppäimistöllä on näppäimiä ja lisäksi syöttötapojakin on erilaisia. Kosketusnäytöllä varustetuilla laitteilla komentojen syöttäminen poikkeaa perinteisestä näppäimistöohjauksesta siinä, että komennot annetaan sormella tai kynällä erilaisin elein suoraan laitteen näytölle, mikä vaatii käyttöliittymältä riittävän suuria käyttöliittymäelementtejä, kuten painikkeita, jotta sovelluksen käyttö olisi sormiohjauksella sujuvampaa.

3.3.2 Internet-palvelun mobiili käyttöliittymä

Suurin osa Internetin palveluista on suunniteltu käytettäväksi tietokoneen selaimella. Peruseriaate on, että palvelut saavutetaan yksinkertaisesti yhdellä ohjelmalla, joka on selain [1]. Mobiilissa käyttöympäristössä tämä ei olekaan niin yksinkertaista, vaan tilanteesta tulee paljon monimutkaisempi. Tällöin pitää huomioida mobiililaitteiden erilainen käyttökonteksti.

Nykyisin mobiililaitteella käytettävää sisältöä pääosin tuetaan kahdella eri tavalla. Näistä toinen tapa on tehdä mobiililaitteen selaimelle optimoitu sovellus ottaen huomioon mobiililaitteiden rajoitteet ja toinen tapa on tehdä mobiililaitteelle natiivi sovellusohjelma, joka on integroitu Internet-palveluun ja on optimoitu myös mobiililaitteen rajoitukset huomioon ottaen [44]. Tutustumme kumpaankin toteutustapaan vielä tarkemmin luvussa 3.4.

Eräänlaista mobiiliselaimen web-sovelluksen ja natiivin mobiilisovelluksen välimuotoa kutsutaan pienoissovellukseksi (engl. *widget*). Näiden tarkoituksena on hyödyntää kummankin sekä web-sovelluksen että natiivin sovelluksen parhaat puolet, ja näiden kehittäminen on viime vuosina saanut paljon huomiota [1]. Nämä soveltuvatkin erinomaisesti esimerkiksi uutissyötteiden esittämiseen. Pienelle näytölle ei mahdu kuitenkaan toiminnallisuudeltaan kovinkaan monipuolista pienoissovellusta, vaan tarkoituksena on pitää ne hyvin yksinkertaisina.

3.4 Toiminnallisuus usealla eri mobiililaitteella

Mobiililaitteilla käytettäviä palveluita suunniteltaessa tulee eteen valinta, käytetäänkö palvelua selaimen kautta vai tehdäänkö eri mobiilialustoille omia natiiveja sovelluksia. Kummallakin valinnalla on omat hyvät ja huonot puolensa. Taulukosta 3.1 nähdään, että natiivilla sovelluksella on käytettävissä enemmän mobiililaitteen erikoisominaisuuksia kuin selainpohjaisella sovelluksella. Jos sovellukseen halutaan esimerkiksi saumaton integraatio mobiililaitteen kalenteri-ohjelman kanssa, ainoa vaihtoehto on tällöin natiivi sovellus.

Taulukko 3.1. Selainpohjaisen ja natiivin sovelluksen käytettävissä olevat ominaisuudet.

Ominaisuus	Paikkatieto	Kompassi	Kamera	Kalenteri	Yhteystiedot
Selainpohjainen sovellus	x				
Natiivi sovellus	x	x	x	x	x

Palvelun suunnittelu- ja määrittelyvaiheessa on suotavaa määritellä sellainen toiminnallisuuden ja käytettävyyden perustaso, joka tulisi vähintään saavuttaa kaikilla tuetuilla mobiililaitteilla. Perustasoa astetta korkeammalla tasoilla voitaisiin ominaisuuksien ja tiedon määrää kasvattaa. Kehittyneimmillä mobiililaitteilla saataisiin käyttöön korkein mahdollinen taso, ja vanhemmilla laitteilla taso määräytyisi laitteen ominaisuuksien mukaan.

3.4.1 Selainpohjainen sovellus

Selainpohjainen sovellus on tehty käytettäväksi kaikille mobiililaitteille, joihin on Internet-selain saatavissa. Suunnittelussa on huomioitava laitteiden erilaiset ominaisuudet, kuten useat eri näytön koot, laitteen ohjaus sormikosketuksilla tai näppäimistöltä sekä suorituskky. Myös selaimien kyky tukea erilaisia tekniikoita vaihtelee suuresti.

Edellä mainituista syistä johtuen on usein järkevää tehdä useita eri näytön koolle ja resoluutiolle optimoituja sovelluksia. Eri mobiiliversioiden käytön mahdollistaa sovelluksen palvelinpuolelle toteutettava toiminto, joka selvittää käytössä olevan mobiililaitteen mallin tiedot esimerkiksi näytön resoluution sekä selaimen nimen, ja niiden perusteella valitsee laitteelle sopivimman version. Mobiililaitteiden tunnistaminen voidaan toteuttaa monella eri tapaa. Tarjolla on monipuolisesti niin kaupallisia [45] kuin vapaan lähdekoodin ratkaisuja [46].

Ongelmaksi voi muodostua eri laitteille tarkoitettujen versioiden ylläpito, jos versioiden kokonaismäärä pääsee kasvamaan suureksi. Useimmiten versioiden enimmäismäärä on viisi eri versiota, jotta niiden ylläpito olisi vielä mielekäästä. Mobiililaitetyyp-

pien myyntitrendin pohjalta voisi todeta, että kosketusnäytölliset mobiililaitteet ovat nyt ja tulevaisuudessa vahvoilla, ja siksi niille optimoiduista sivuista ollaan eniten kiinnostuneita. Mobiilipalvelun tuottajan kannattaakin pohtia, olisiko tuki kosketusnäyttömalleille riittävä ratkaisu ja tyytyä siihen, ettei palvelun käyttö peruspuhelimilla olisi niin sujuvaa kuin varta vasten niille optimoidun version kanssa olisi.

Selainpohjaisella sovelluksella ei pystytä hyödyntämään laitteiden erikoisominaisuuksia, kuten kameraa tai paikannussirua niin hyvin kuin natiivilla sovelluksella. Paikannusta ei tueta mobiiliselaimissa vielä laajasti, eikä vielä ole olemassa standardia ohjelmointirajapintaa (engl. *Application programming interface*, API) paikkatiedon hankkimiseen laitteen GPS-paikkansirulta.

Selainpohjainen sovellus kannattaa toteuttaa yleisesti käytettyjen tekniikoiden varaan, jotta tukipalveluja ja dokumentaatiota olisi saatavilla riittävästi. Web-sovelluksissa käytetyin teknologia on HTML 5 ja CSS 3, joita kosketusnäyttöiset mobiililaitteet vaihtelevan hyvin hallitsevat. Kaikkea ei kannata tehdä itse, vaan suositellaan käyttämään mobiililaitteille tarkoitettuja sovelluskehyskiä. Tunnetuimpia mobiililaitteille kehitettyä sovelluskehyskiä ovat jQueryMobile [47], jQTouch [48] sekä Sencha [49]. Näiden avulla sovelluksen perusasiat, kuten käyttöliittymäelementit tai siirtymät eri näkymien välille saadaan toteutettua kohtuullisen vaivattomasti.

3.4.2 Natiivi sovellus

Natiivi sovellus kehitetään mobiilialustan kehitystyökaluilla ja ohjelmointikielillä ja siksi on mahdollista toteuttaa suorituskykyinen ja laitteen erikoisominaisuuksia täydellisesti hyödyntävä mobiilisovellus.

Natiivisovellus toimii vain siinä mobiilialustalla jolle se on kehitettykin, joten mahdollisimman monen loppukäyttäjän saavuttamiseksi on yleisimmille mobiilialustoille tehtävä kullekin alustalle omat sovellukset. Usealle mobiilialustalle oman sovelluksen toteuttaminen tarkoittaa kehityskustannuksien kasvua. Lisäksi pitää hankkia osaamista eri kehitysympäristöistä, mikäli sitä ei ole jo ennestään.

Natiivia sovellusta suunniteltaessa pitää pohtia, mitä alustoja lähdetäisiin tukemaan. Jotta kustannukset eivät nousisi valtavan suuriksi, on järkevä valita korkeintaan kaksi eri alustaa. Markkinaosuuksien perusteella Android ja iOS vaikuttaisivat perustelluilta valinnoilta, mutta tilannetta kannattaa seurata tarkasti, koska mobiiliala on muuttunut ja tulee muuttumaan nopeasti ja voimasuhteet voivat herkästi vaihdella. Esimerkiksi Nokian menestystä Windows-alustalla on vielä melko hankala arvioida.

Usealle eri alustalle kehittämisen helpottamiseksi on olemassa muutamia kehitystyökaluja, joita käyttämällä voidaan yhdellä toteutuksella tuottaa natiivi versio usealle mobiilialustalle. Yleensä ongelmana niissä on se, ettei niitä käyttämällä pystytä täysin hyödyntämään eri laitteiden erikoisominaisuuksia, eikä niiden avulla voida toteuttaa kovinkaan monimuotoisia sovelluksia, mutta poikkeuksiakin on.

Eräs tällainen monialustakehitystyökalu on PhoneGap [50], joka vaikuttaa erittäin lupaavalta ominaisuuksiltaan, kuten taulukosta 3.2 nähdään. PhoneGapilla tehdyillä sovelluksilla pystytään hyödyntämään monipuolisesti mobiililaitteen eri ominaisuuksia.

Taulukko 3.2. *PhoneGap:n tukemat mobiililaitteen ominaisuudet eri käyttöjärjestelmillä [62].*

Ominaisuus	iOS	Android	Blackberry	Symbian
Kiihtyvyysanturi	x	x	x	x
Kamera	x	x	x	x
Kompassi	x	x		
Pääsy yhteystietoihin	x	x	x	x
Tiedostojärjestelmä	x	x	x	
Paikannus	x	x	x	x
Media	x	x		
Verkko	x	x	x	x
Hälytykset	x	x	x	x
Ilmoitukset (ääni)	x	x	x	x
Tiedon säilöntä	x	x	x	x

Sovellus kehitetään avoimilla ja yleisillä web-tekniikoilla, joten sovelluskehitykseen ei tarvitse opetella kunkin alustan omia kehitystyökaluja tai ohjelmointikieliä. Sovellus koodataan käyttämällä HTML 5, CSS 3 ja Javascript tekniikoita. Valmis web-sovellus paketoidaan PhoneGap –työkalulla natiiviksi sovellukseksi eri mobiilialustoille. Tuettuja alustoja ovat Android, iOS, Windows Mobile, Blackberry, webOS, Symbian ja Bada [50].

3.4.3 Käyttäjän näkökulma

Älypuhelimien suosio on kasvanut koko ajan Suomessa sekä maailmanlaajuisestikin muutamina viime vuosina [15]. Siksi potentiaalisten palveltavien käyttäjien ryhmäkin on kasvanut merkittävästi. Mobiilipalveluilla pystytään parantamaan näiden käyttäjien käyttökokemusta ja täyttämään näiden tarpeita. Vaatimukset tekevät normaalin palvelun käyttämisen haasteelliseksi. Käyttäjät turhautuvat liialliseen odotusaikaan tiedon tarkistuksessa. Siksi täysikokoiset ja usein raskaanpuoleisten Internet-sivustojen käyttö ei ole optimaalisin ratkaisu mobiilikäyttöön, vaan täysiversion rinnalle halutaan mobiililaitteille optimoitu mobiilipalvelu.

Mobiililaitteella halutaan saada tietoa mahdollisimman nopeasti, koska sitä käytetään usein liikkeellä ollessa ja usein esimerkiksi vuokraohteen sijainnin tarkistamiseen. Täysimittainen Internet-palvelu sopiikin paremmin suuren näytön ja näppäimistön ansiosta ensisijaiseksi asunnonhakukanavaksi, mutta mobiilipalvelu on lyömätön tilanteissa, joissa tietokonetta ei ole käytettävissä. Mobiilipalvelun hyödyllisyys tulee esille jo haetun olemassa olevan tiedon säilyttämisessä, ei uuden tiedon etsinnässä [51].

Alma Median teettämän käytettävyysraportin mukaan tutkimukseen osallistuneet käyttäjät pitivät karttoja ja ajo-opastuksia hyödyllisinä, jos ne ovat riittävän tarkkoja käytettäväksi. Myös palvelun käyttö pitäisi olla käyttäjälle ilmaista. Ainoastaan vain aktiivisessa asunnonhakuvaiheessa tai tilanteissa, joissa muiden välineiden käyttö ei olisi mahdollista, käyttäjä olisi valmis maksamaan palvelusta [51].

Asunnon etsintä voi olla myös viihteellistä. Mobiilipalvelussa voisi olla toiminto, jossa ruudulla olevassa kartassa näytettäisiin oma sijainti sekä vuokrattavat asunnot. Toiminto palvelisi käyttäjiä, jotka ajelisivat haluamassaan kaupunginosassa tai miellyttävissä paikoissa etsien samalla vapaita asuntoja. Toiminto voisi näyttää karttanavigaattorilta ja se aina hälyttäisi äänimerkillä, kun vapaa asunto on riittävän lähellä. Asunnonetsinnän mielekkyyttä kasvattaa myös kontekstisidonnaisen tiedon hyödyntäminen esimerkiksi asuntonäyttelyssä ollessa. Tiedon tarkastaminen paikan päällä on nopeaa mobiilipalvelun ansiosta.

3.4.4 Palveluntarjoajan näkökulma

Palvelun tarjoaja hyötyisi mobiilipalvelusta monella eri tavalla. Ensinnäkin mobiilikäyttäjät olisivat tyytyväisempiä, koska heidän tarpeensa on huomioitu, ja sitä kautta saattaisi myös Internet-palvelun käyttäjien lukumäärää lisääntyä, varsinkin, jos mobiilipalvelu toimisi Internet-palvelun tukena vahvistamassa käyttökokemusta. Etuovi.com-verkkopalvelussa tehdyn käyttäjätutkimuksen mukaan tällainen niin sanottu crossmedia-palvelu olisi erittäin mielenkiintoinen käyttäjien näkökulmasta [52].

Olennaista on tarjota vaivaton pääsy mobiilipalveluun. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että Internet-palvelun tulisi tunnistaa mobiilikäyttäjät ja ohjata heidät käyttämään mobiilipalvelua. Yleisesti käytetty ja hyvä toimintatapa on kysyä mobiilikäyttäjältä, haluaako hän siirtyä mobiilipalveluun vai tahtooko hän käyttää täyttä Internet-palvelua. Suoraan pakko-ohjaaminen mobiilipalveluun voidaan käyttäjän taholta kokea ärsyttävänä. Käyttäjän valinta voidaan tallentaa selaimen evästeisiin, jolloin kysymystä ei tarvitse esittää jokaisella vierailukerralla. Myös mobiilipalvelussa tulisi olla valittavana linkki täysiversioon Internet-palveluun. Tämä helpottaa siirtymistä palvelusta toiseen. Usein täysiversiossa on toiminnallisuuksia, joita ei ole mobiilipalvelussa, koska kaikkia toiminnallisuuksia ei ole mahdollista tai järkevää ottaa käyttöön mobiilipalvelussa.

Edellä on suunniteltu mobiilipalvelua asunnon etsijälle. Mobiilipalvelu voi olla myös työkalu asunnon vuokraajille. Tällöin lähtökohdat sovelluksen suunnitteluun ovat erilaiset. Mobiilisovellus voisi tukea asuntoilmoituksen teossa. Kuvitellaan, että esimerkiksi vuokravälittäjä on ensimmäistä kertaa vierailulla kohteessa, jonka hän tulee laittamaan ilmoituksena verkkopalveluun. Mobiilisovelluksella voisi ottaa valokuvia kohteesta ja kirjoittaa muistiinpanoja ja asunnon tietoja valmiiksi. Syntyisi eräänlainen luonnos lopullisesta ilmoituksesta. Välittäjä voisi viimeistellä ja julkaista ilmoituksen lopulta tietokoneella.

3.5 Olemassaolevat sovellukset

On mielenkiintoista selvittää, minkälaisia sovelluksia asuntoportaaleista on jo julkaistu. Tässä työssä selvitettiin, millaisia asuntojen hakuun tarkoitettuja sovelluksia löytyy Applen Appstoresta. Yhdenkään suomalaisen vuokra-asuntoportaalin sovellusta ei kyseisestä markkinapaikasta löytynyt, joten vertailtavat sovellukset tulevat ulkomaisilta markkinoilta. Siksi Suomessa julkaistavassa sovelluksessa tulee ottaa huomioon eri maiden erilaisten markkinoiden erot. Vertailtavat sovellukset ovat yhdysvaltalaiset Trulia sekä Realtor, australialainen Domain, ja ruotsalainen Fastighetsbyrån.

Selvityksessä käytettiin ensimmäisen sukupolven iPhone älypuhelimia [53]. Valinta perustui pohjimmiltaan siihen, että työn kirjoittajalla on yli kolmen vuoden käyttökokemus laitteesta, ja siksi pystyy havainnoimaan, milloin mahdollinen ongelmatilanne aiheutuu käytettävästä laitteesta, tai milloin sen syy on käytettävästä sovelluksesta lähtöisin.

Vertailulaite on älypuhelimien viime vuosien huimaan kehitykseen suhteuttaen jo vanhanaikainen niin suorituskykynsä kuin muiden ominaisuuksiensa vuoksi. Esimerkiksi laitteessa ei ole GPS-paikannusta, vaan paikkatieto mitataan kolmiomittauksella matkapuhelinoperaattorien tukiasemien mukaan. Kolmiomittaus on GPS-paikannukseen verrattuna paljon epätarkempi ja tarkkuus vaihtelee olinpaikan mukaan.

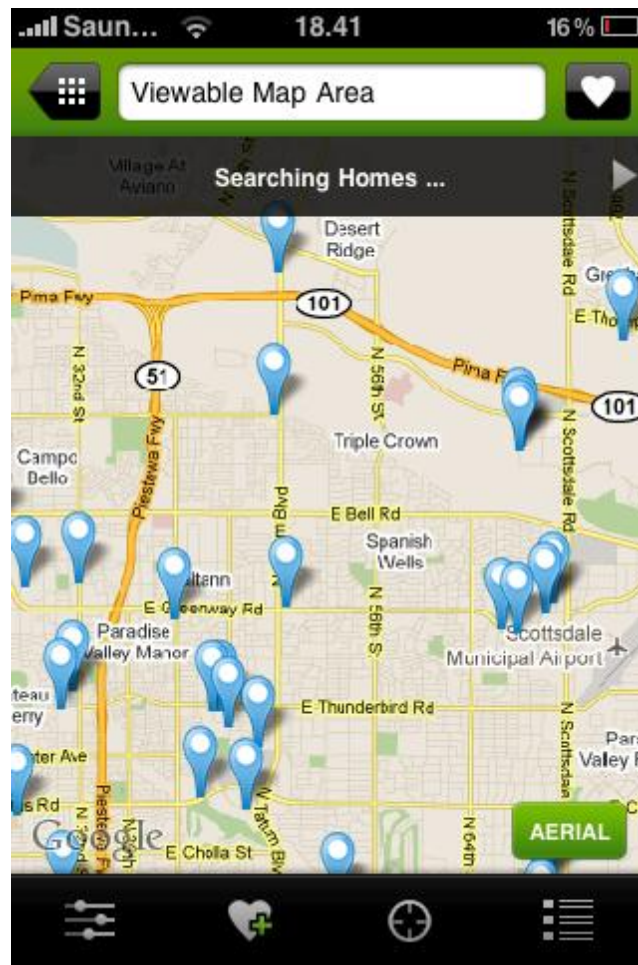
3.5.1 Trulia

Trulia on yhdysvaltalainen myynti- ja vuokra-asuntojen markkinapaikka ja se on perustettu vuonna 2005 Pete Flintin ja Sami Inkisen toimesta [54]. Palvelussa vierailee 13,5 miljoonaa eri kävijää kuukausittain [55]. Trulia tarjoaa monipuolisesti natiivia mobiili-sovellusta eri mobiilialustoille. Tuettuja ovat Applen iOS- sekä Googlen Android-mobiilialusta. Lisäksi heillä on mobiililaitteille optimoitu selainpohjainen Internet-sivusto, joten palvelua voi käyttää lähes jokaisella mobiililaitteella. Trulian tarjonnassa ovat sekä myynnissä olevat asunnot että vuokra-asunnotkin. Vertailussa etsittiin vuokra-asuntoja.

Sovelluksen käyttöliittymä rakentuu vahvasti karttanäkymän ympärille niin kuin kuvasta 3.1 nähdään. Karttanäkymässä karttaa voidaan lähentää ja loitontaa sormieleillä. Kun määrätty kartan mittakaava on saavutettu, sovellus näyttää kartalla kaikki hakuehtoihin osuvat kohteet. Karttanäkymiä on kaksi – tiekarttanäkymä ja ilmakuvanäkymä.

Käyttöliittymässä on myös painike, jota näpäyttämällä sovellus paikantaa laitteen sijainnin kartalle, ja näyttää lähistöllä olevat kohteet. Valitettavasti tätä toiminnallisuutta ei pystytty testaamaan käytännössä, koska Trulian palvelussa ei ole yhtään suomalaista kohdetta. Haettavien asuntojen sijainnin voi syöttää myös käsin. Hakukriteerejä vuokra-asuntojen puolella on kuukausivuokra, asunnon tyyppi, huoneiden ja kylpyhuoneiden lukumäärä sekä asuinpinta-ala. Lisäksi voi etsiä vain asuntoja, joissa voi pitää lemmikkieläintä. Hakuparametreja valitaan liukusäätimillä, jotka näkyvät kuvasta 3.2.

Kun mieluinen asunto on löytynyt kartalta, sen tietoihin pääsee näpäyttämällä sormella kartassa olevaa nastaa. Sivu koostuu kolmesta välilehdestä, jotka ovat kohdetie-



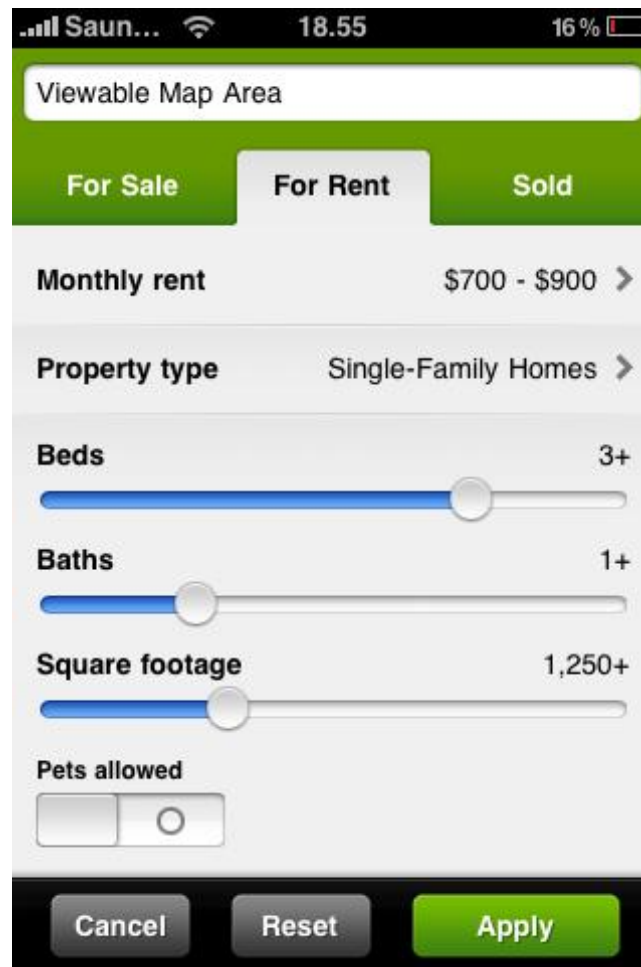
Kuva 3.1. Karttanäkymä Trulian mobiilisoveluksessa.

dot, kuvat ja kartta. Kohdesivun oletusnäkymässä on näkyvillä kohteen tiedot sekä yhteydenottolomake, joka lähetetään välittäjälle sähköpostin välityksellä. Kuvia voi selata joko kuvat –välilehdellä tai kääntämällä laite vaakatasoon, jolloin kohteen kuvat näkyvät koko ruudun kokoisena ja niitä voi selata sormella pyyhkäisemällä. Kuvien selaus toimii erinomaisen sujuvasti koko ruudun tilassa.

Trulian käyttö sujuu heti ensimmäisellä käyttökerralla kookkaiden ja selkeiden kuvakkeiden ansiosta. Ohjelman vasteajat pysyivät pieninä vertailulaitteella, joten käyttäminen tuntuu miellyttävältä. Hakuparametreja voisi olla vielä nykyistä enemmänkin.

Palveluun voi luoda henkilökohtaisen tunnuksen ja kirjautua tunnuksella palveluun. Kirjautunut käyttäjä voi tallentaa suosikkikohteita ja hakuja omaan profiiliin, ja niihin pääsee käsiksi sekä sovelluksella että tietokoneen selaimella. Tunnuksen luominen on ilmaista.

Sovelluksen suunnittelussa on otettu hyvin huomioon luvussa 3.3 esitetyt asiat käytettävyyden parantamiseksi. Sivun asettelu noudattaa johdonmukaisesti yhden palstan asettelua, latausajat ovat melko lyhyitä ja yleisesti ulkoasusta huokuu pyrkimys yksinkertaistamiseen.



Kuva 3.2. *Trulia -sovelluksen hakukriteerit.*

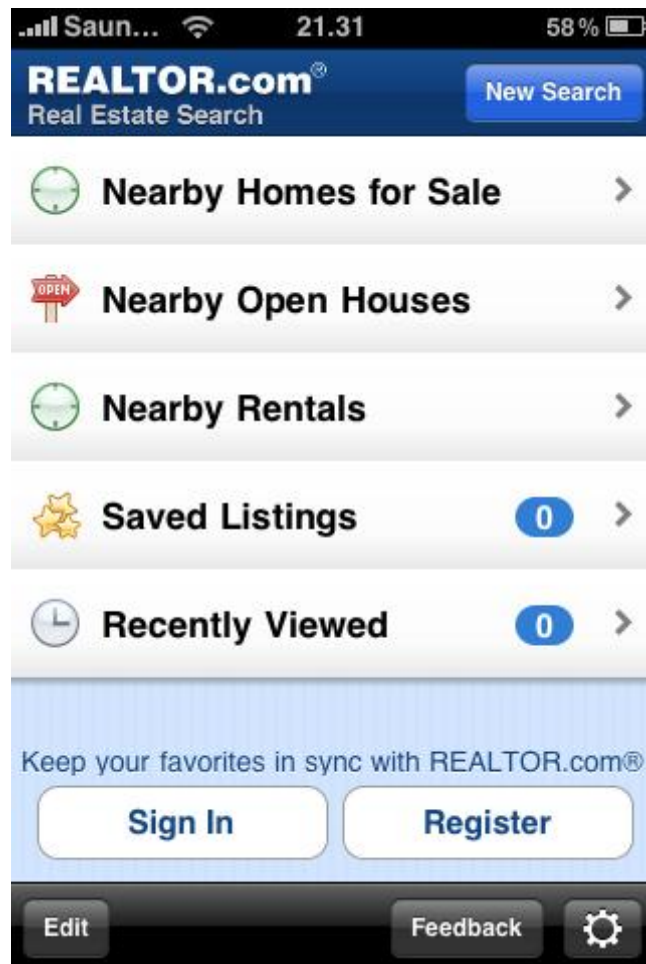
3.5.2 Realtor.com

Realtor.com on Trulian tavoin Yhdysvalloissa sijaitseva kiinteistöjen hakupalveluita tarjoava Internet-palvelu. Palvelun omistaman yrityksen Move, Inc. Internet-palveluissa vierailee keskimäärin 9 miljoonaa kävijää kuukausittain. Realtor.com -palvelusta on saatavilla natiivit sovellukset Androidille, iOS:lle sekä Windows Phone 7:lle ja niitä on ladattu yhteensä yli 6 miljoonaa kertaa [56]. Selainpohjaista mobiilipalvelua ei ole saatavissa, vaan mobiilikäyttäjät ohjataan lataamaan palvelun natiivi sovellus, kun mobiililaitteella vierailee palvelussa. Keskimäärin mobiilisovelluksien kautta katsotaan joka sekunti 13 kohdetta [56], mikä osoittaa sen, että mobiilipalveluille on kysyntää asuntojen hakemisprosessissa.

Sovelluksen käynnistyttyä avautuu näkymä, josta on pikavalinnat lähellä sijaitsevien myytävien ja vuokrattavien asuntojen hakuihin. Avausnäkymä esitetään kuvassa 3.3. Lähellä olevien kohteiden toiminnallisuutta ei pystytty käytännön syistä testaamaan, koska Realtorissa on vain Yhdysvalloissa sijaitsevia kohteita. Palveluun voi maksutta

rekisteröityä, jolloin kohteita voi merkitä suosikkeihin sekä eri hakuja voi tallentaa muistiin ja myöhemmin palata niihin nopeasti.

Kohteita voidaan etsiä hakukriteereitä valitsemalla. Erilaisia hakuehtoja on runsaasti tarjolla. Valittavana on sijainti, jonka voi syöttää käsin, tai sijainnin voi valita kartalta rajaamalla hakualue. Lisäksi voidaan valita etäisyys, jonka rajaamalla alueella hakutulosien pitää sijaita. Muita hakuehtoja on tarjolla runsaasti muun muassa minimi- ja maksimihinta, asunnon huonelukumäärä, kylpyhuoneiden lukumäärä, asuinpinta-ala, tontin pinta-ala sekä asunnon ikä. Lisäksi voidaan määrittää lukuisia erilaisia ominaisuuksia kuten ilmastointi tai takka ja tontin tyyppisiä kuten rantatontti tai näkymä merelle. Vielä näiden lisäksi voidaan valita muita ehtoja, kuten lähellä sijaitseva uima-allas tai golf-kenttä. Realtorissa on vertailtavista sovelluksista eniten käytettäviä hakuehtoja.



Kuva 3.3. Realtor –sovelluksen aloitusnäkymä.

Kohteita voi hakea myös karttarajauksella, jonka toteutus on onnistunut mainiosti. Rajaus tehdään piirtämällä sormella karttaan vapaamuotoinen alue, jolla haettavat koh-

teet sijaitsevat. Ominaisuuden käyttäminen on todella helppoa ja hauskaa ja helppouden ansiosta sitä tulee mieluummin käytettyä paikannimen sijaan.

Hakutulokset voidaan näyttää joko listana tai kartalla. Listasivulla näytetään kohteen osoite, vuokran määrä, asunnon ja tontin pinta-ala. Lisäksi näytetään kohteen kuva ja kuvien lukumäärä. Vuokrakohteiden selailua helpottaa se, että kohteen taustaväritys listasivulla muuttuu, jos on jo käyty kohteen kohdesivulla. Kohteiden listanäkymää voidaan lajitella hinnan, kuvien lukumäärän, julkaisuajan ja esittelyiden mukaan. Siirtyminen listasivun ja karttanäkymien välillä on nopeaa. Karttanäkymässä kohteet ovat merkitty nastoilla kartalle. Nastaa koskettamalla pääsee kohteen tietoihin.

Eräs käytettävyYTEEN liittyvä asia nousi esille sovellusta testatessa. Jos nastoja on paljon pienellä alueella, halutun nastan valitseminen oli välillä hankalaa, ja virhepainalluksien määrä kasvaa. Mobiilissa käyttöliittymässä pitäisi pyrkiä välttämään tällaisia liian pieniä elementtejä.

Kohdesivulla, joka on esitetty kuvassa 3.4, katse kiinnittyy ensimmäiseksi suurikokoiseen kuvaan. Kuvia selataan sormella kuvan päältä pyyhkäisemällä. Kääntämällä mobiililaitteen pystyasennosta vaak-asentoon avautuu koko ruudun kokoinen kuvaselaus, joka toimii sujuvasti vertailulaitteella. Realtorin Android-sovelluksen koekäytössä kuvien selaus ei ollut aivan niin sujuvaa, kuin mitä se on vertailulaitteen sovelluksella, vaan kuvien selaamisessa esiintyi häiritsevää nykimistä. Palauttamalla laite takaisin pystyasentoon päästään takaisin kohdetietoihin.

Kohdetiedot esitetään selkeästi eroteltuina osioina. Kaikkia mahdollisia tietoja ei esitetä ensimmäisessä näkymässä, vaan pienellä nuolella osoitettuja tietolaatikoita osoittamalla päästään osion kaikkiin tietoihin. Jos kohteella on esimerkiksi 25 luokiteltua ominaisuutta kohdetiedoissa, kaikki ominaisuudet eivät näy kerralla. Osiossa kerrotaan selkeästi, että ominaisuuksia on enemmän, ja halutessaan tietoihin pääsee käsiksi koskettamalla osiota. Tämä ratkaisu helpottaa kohdesivun luettavuutta ja nopeuttaa tiedon etsimistä. Kohdesivulla on siis tavoiteltu yksinkertaisuutta ja selkeyttä, jotka ovat tärkeitä elementtejä mobiilisovelluksen suunnittelussa.

Kohdesivun alaosasta löytyy asunnon välittäjän ja välitystoimiston yhteystiedot. Välittäjän tiedot voidaan tallentaa laitteen omiin yhteystietoihin ja välittäjälle voi soittaa puhelinnumeroa osoittamalla. Lisäksi kohdesivulta löytyy painikkeet kohdesivun jakamiseen Facebookissa ja Twitterissä sekä sähköpostilla lähetettäväksi kaverille.

Kohdesivulla on myös mahdollista kirjoittaa omia muistiinpanoja kohteesta sekä arvioida kohde tähtiluokituksella. Käyttäjälle ominaisuudesta voi olla paljon iloa asuntoesittelyssä ollessa. Muistiinpanojen tekemistä on helpotettu ominaisuudella, jonka avulla voi nopeasti tehdä muistiinpanoja ilman näppäimistön käyttöä.



Kuva 3.4. Realtorin kohdesivu.

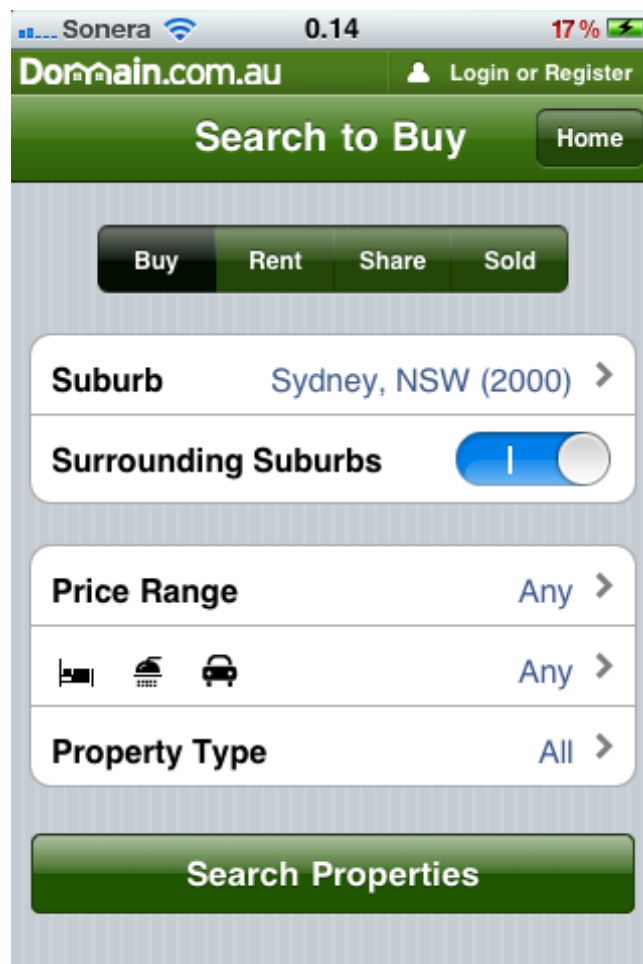
Sovelluksessa on valmiiksi yleisiä lauseita, joita voi lisätä muistiinpanoihin. Se toimii siten, että ensin valitaan jokin avainsana listasta, esimerkiksi autotalli. Tämän jälkeen viereisen listauksen adjektiivit muuttuvat valitun avainsanan mukaan. Valittaessa avainsanaksi autotalli, adjektiivilistauksessa vaihtoehdot ovat suuri, mieluisa, täydellinen, remontoitu, pieni sekä tarvitsee kunnostusta. Valitsemalla adjektiiviksi sanan suuri, muodostaa sovellus valmiin lauseen ”Autotalli on suuri” ja sen voi lisätä sitten muistiinpanoihin. Avainsanoja on paljon, joten tarvittaessa muistiinpanoja pystyy tekemään todella nopeasti.

Sovelluksen ulkoasu on selkeä ja toiminta ripeää. Aivan kuten Trulian sovelluksen käyttö, Realtorin sovelluksen käyttö on sujuvaa ja miellyttävää. Mitään suuria puutteita sovelluksen toiminnasta ei havaittu. Käytettävyyden näkökulmasta sovellusta voidaan pitää hyvänä esimerkkinä onnistuneesta tuotteesta.

3.5.3 Domain

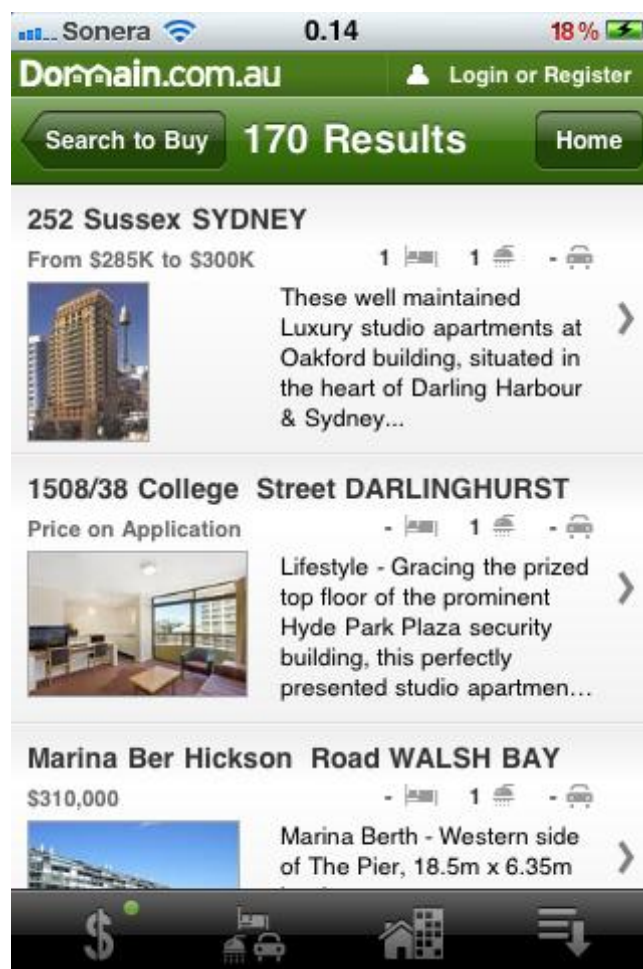
Domain on Australian johtava asunnonvälittämisen markkinapaikka. Palvelun Internet-osoitteessa domain.com.au vierailee yli kolme miljoonaa eri kävijää kuukausittain [57]. Sen omistaa Australian suurin media-alan yhtiö Fairfax Media Limited. Palvelusta on saatavilla natiivin sovelluksen lisäksi selainpohjainen sovellus.

Sovellus käynnistyy hakunäkymään, jossa valitaan, etsitäänkö myynti- vai vuokra-asuntoja. Hakunäkymä esitetään kuvassa 3.5. Muista vertailtavista sovelluksista poiketen Domainissa ei ole lainkaan karttapohjaista hakua. Haettavien asuntojen sijainti kirjoitetaan tekstikenttään. Sovellus osaa ehdottaa alueita jo muutaman kirjaimen syöttämisen jälkeen, mikä on oikein hyvä ominaisuus. Hakukriteerejä on vain muutamia. Alueen lisäksi voidaan valita hinta, huoneiden ja kylpyhuoneiden lukumäärä, sekä muista vertailtavista sovelluksista puuttuva autopaikkojen lukumäärä. Myös haettavan asunnon tyyppi voidaan valita, mutta hakukriteerejä saisi olla enemmänkin.



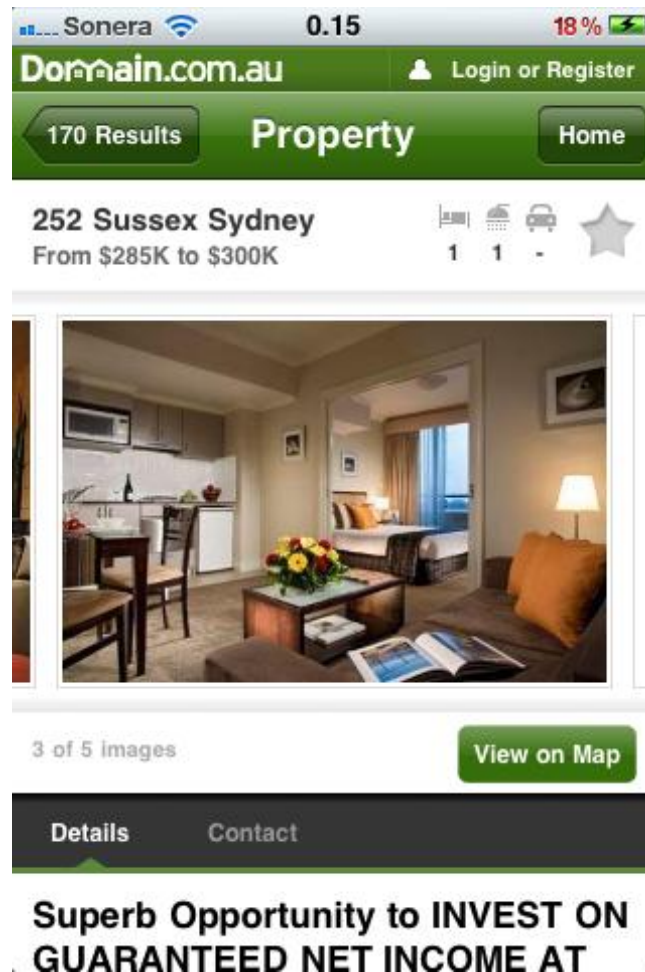
Kuva 3.5. Domain-sovelluksen aloitusnäky.

Listasivulla kuvassa 3.6 näkyy kohteen kuva kohtalaisen isokokoisena. Lisäksi listasivulta on nähtävissä kohteen hinta, makuu- ja kylpyhuoneiden lukumäärä, autopaikkojen lukumäärä, sekä kohteen esittelytekstin alkuosa. Kohdesivulla kuvassa 3.7 huomio osuu ensimmäiseksi kohteen kuviin, joita voi selata sormella sivulle pyyhkäisemällä. Kohdesivulla luokiteltua tietoa on melko suppeasti. Tiedot on sisälletty pitkään esittelytekstiin, joten nopea tietojen tarkistaminen ei luonnistu kovinkaan hyvin tällaisessa ratkaisussa. Kohdesivulta pääsee erilliseen karttanäkymään, ja reittiohjeet kohteeseen voidaan avata laitteen karttasovellukseen yhdellä painalluksella. Kohdesivulla on näkyvästi esillä välittäjän yhteystiedot ja välittäjälle voi lähettää sovelluksesta yhteydenotto-pyyynnön näppärästi. Sovelluksessa ei ole vaakanäkymää lainkaan, jota voidaan pitää pienenä puutteena.



Kuva 3.6. Listasivunäkymä Domainin mobiilisovelluksessa.

Sovelluksen toiminnassa esiintyi jonkin verran hitautta, jonka johdosta sovelluksen käyttökokemus jäi hieman valjuksi. Myös muutaman kerran esiintyi ilmoitus, jossa kerrottiin haun päättymisestä aikakatkaissuun. Laite oli koko testauksen ajan yhteydessä Internetiin, joten verkon puute ei voinut olla kyseessä. Siksi sovelluksen testauksesta jäi vaisu kuva. Toimivuudessa on paljon parannettavaa esimerkiksi Truliaan verrattaessa.



Kuva 3.7. *Domain-sovelluksen kohdesivu.*

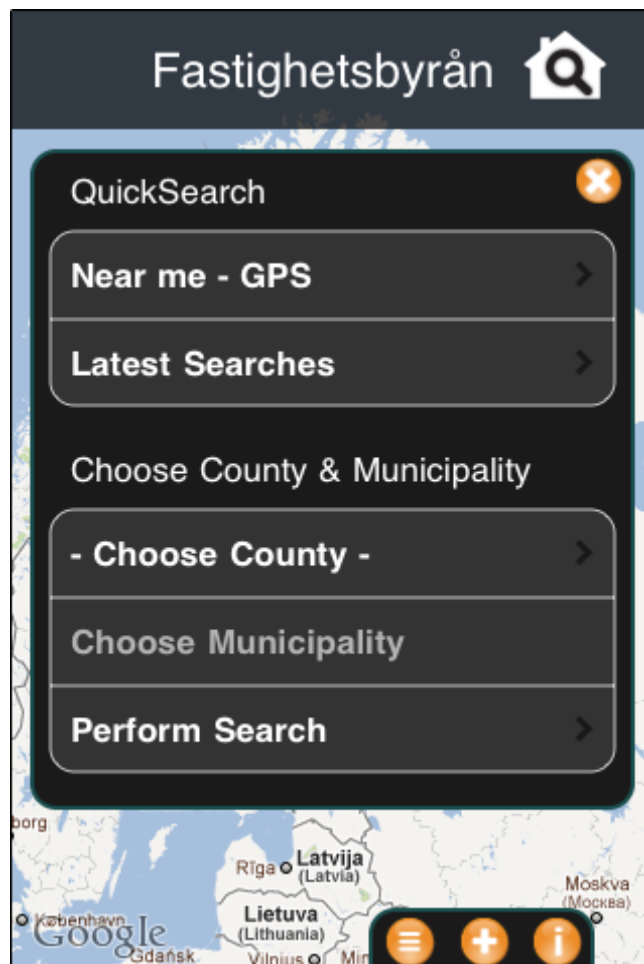
3.5.4 Fastighetsbyrån

Fastighetsbyrån on ruotsalaisen Swedbankin kehittämä ja ylläpitämä mobiilisovellus. Swedbankilla on Ruotsin suurin asunnonvälittäjien ketju, jossa työskentelee noin 1300 ihmistä ympäri Ruotsia. Swedbankilla on viidenneksen osuus koko Ruotsin asuntokaupasta [58].

Mobiilisovelluksen toiminta pohjautuu vahvasti kartan ympärille ja siten poikkeaa paljon muista vertailun sovelluksista. Rakenne on mielenkiintoinen ja toimiva. Kartan päälle tulee esiin ikkunan kaltaisia näkymiä, joihin toiminnot ja tiedot ovat ryhmitelty. Sovelluksen toiminta on sujuvaa, eikä merkittäviä ongelmia havaittu testauksessa. Muista sovelluksista poiketen, Fastighetsbyrånin avulla ei voida etsiä vuokra-asuntoja lainkaan vain ainoastaan myytäviä asuntoja.

Sovellus käynnistyy pikahakuikkunaan, josta voi etsiä sijainnin perusteella lähimpiä asuntoja tai sitten määrittämällä alueen, josta asuntoja etsitään. Pikahakuikkuna esittää kuvassa 3.8. Sovellus muistaa viimeisimmät haut, joten niihin palaaminen on nopeaa. Pikahausta ei voi tarkemmin rajata hakukriteerejä, vaan hakukriteerit määritellään keskitetysti sovelluksessa niin, ettei niitä tarvitse joka haulle valita erikseen. Hakukri-

teerejä ovat huoneiden lukumäärä, asuinpinta-ala, hinta sekä kuukausikulut. Samassa paikassa voi valita tulosten lajittelujärjestyksen vaikkapa hinnan mukaan. Hakukriteerejä on melko suppeasti moniin muihin vertailusovelluksiin verrattaessa. Hakukriteerien keskitetty ratkaisu toimii erinomaisesti tilanteissa, jolloin ollaan jo liikkeellä ja halutaan tietyltä alueelta etsiä itselle sopivia asuntoja. Tällöin mielenkiintoiset asunnot voi listata yhdellä napin painalluksella, jolloin käytettävyys ei voisi olla enää parempi.

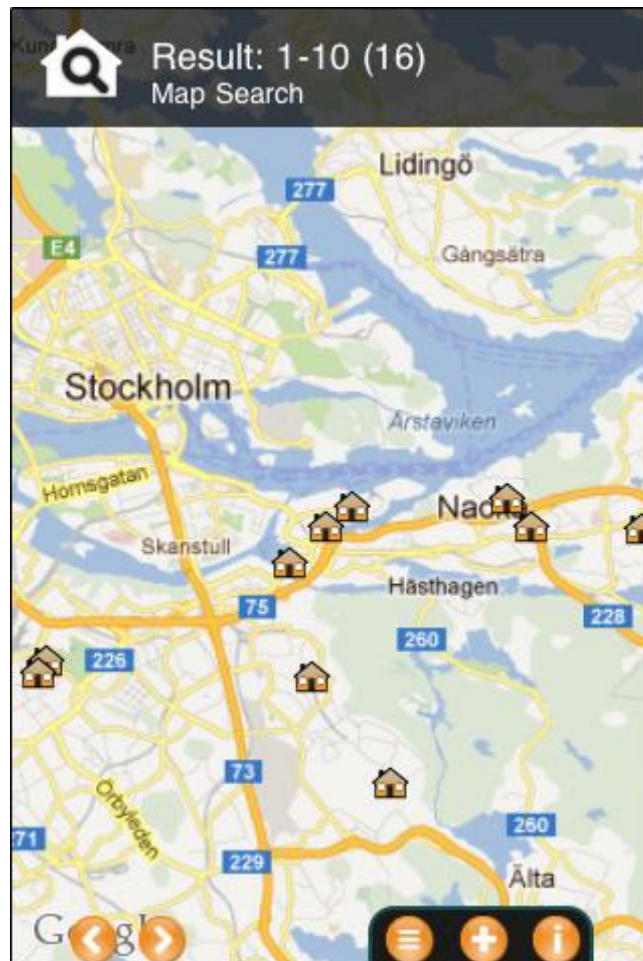


Kuva 3.8 *Fastighetsbyrån* -sovellus käynnistyy pikahakunäkymään.

Listasivua ei varsinaisesti sovelluksesta löydy, vaan hakutulokset esitetään ikkunas- sa kartan päällä, kuten kuvasta 3.9 nähdään. Hakutuloksia selataan sormella sivulle pyyhkäisyillä ja kohdesivulle pääsee osoittamalla kohdetta. Hakutulokset voi poistaa näkyvistä ikkuna yläkulmassa olevaa ruksia osoittamalla ja tällöin päädytään kart- tanäkymään. Hakutuloksiin päästään takaisin listapainiketta osoittamalla milloin vain. Ratkaisu on erilainen ja erittäin toimiva, kun käyttäjä haluaa surffailla kartalla.

Kohdesivu aukeaa samaan ikkunaan hakutulosten päälle. Kohdesivulla on vapaa- muotoinen kuvaus, kuva sekä asunnon tietoja. Kohteen voi tallentaa omaan suosikkilis- taan. Kuvia pääsee katsomaan kääntämällä laitteen vaaka-asentoon. Kuvien selaus on

erittäin sujuvaa ja kuvat näyttävät hyviltä koko ruudun kokoisina. Kuvien lataus toimii hyvin, eivätkä latausajat ole liian pitkiä. Sovelluksessa on myös eräs ainutlaatuinen toiminto, mitä muissa vertailusovelluksissa ei ole. Asuntoesittelyssä tai muuten asunnon läheisyydessä ollessa sovelluksen avulla voi ottaa valokuvia ja liittää ne kohteen tietoihin. Tällöin ei tarvitse itse muistaa mistä kuva on otettu, vaan sovelluksen avulla se hoi-
tuu helposti.



Kuva 3.9. Fastighetsbyrån -sovelluksen hakutulokset esitetään karttapohjalla sijainnin mukaan.

4 TOIMINTASUUNNITELMA

4.1 Vuokraovi.com

Vuokraovi.com on Internetissä toimiva Suomen suosituin vuokrakohteiden markkina-
paikka, jossa vierailee viikoittain noin 100 000 eri selainta. Palvelu julkaistiin touko-
kuussa 2008 ja eri selaimien kävijämäärät ovat olleet kasvussa koko palvelun historian
ajan. Ensimmäisenä vuotena palvelussa vieraili keskimäärin noin 35 000 eri selainta
viikossa, vuonna 2009 samainen selainmäärä oli 70 000 ja vuonna 2010 noin 90 000 eri
selainta. Alkuvuonna 2011 luku on kasvanut jo yli 100 000 eri selaimeen viikossa [59].

Vuokraoven ilmoitusasiakkaita ovat sekä yksityiset vuokranantajat että vuokrakoh-
teita tarjoavat yritykset. Yksityinen vuokranantaja voi ilmoitusmaksua vastaan jättää
vuokra-asuntoilmoituksen. Ilmoitus on nähtävissä palvelussa maksimissaan yhden kuu-
kauden ajan yhtä ilmoitusmaksusuoritetta kohden. Mikäli kohde ei päädy vuokralle tänä
aikana, yksityiselle vuokranantajalle tarjotaan mahdollisuus maksuttomaan uudelleen-
julkaisuun tai maksun palauttamiseen. Tätä etua kutsutaan varmasti vuokralle -takuuksi.

Yritysiasiakkaille on tarjolla muutamia eri palvelupaketteja, joista yritys voi valita it-
selle sopivimman. Perusmaksupaketti on kuukausimaksu, joka sisältää kaksi vuokra-
kohdetta. Jos asiakas haluaa enemmän kuin kaksi vuokrakohdetta palveluun, lisäkoh-
teista veloitetaan tietty lisämaksu. Periaatteena on, että yhtä kohdetta laskutetaan vain
kerran sen elinkaaren aikana.

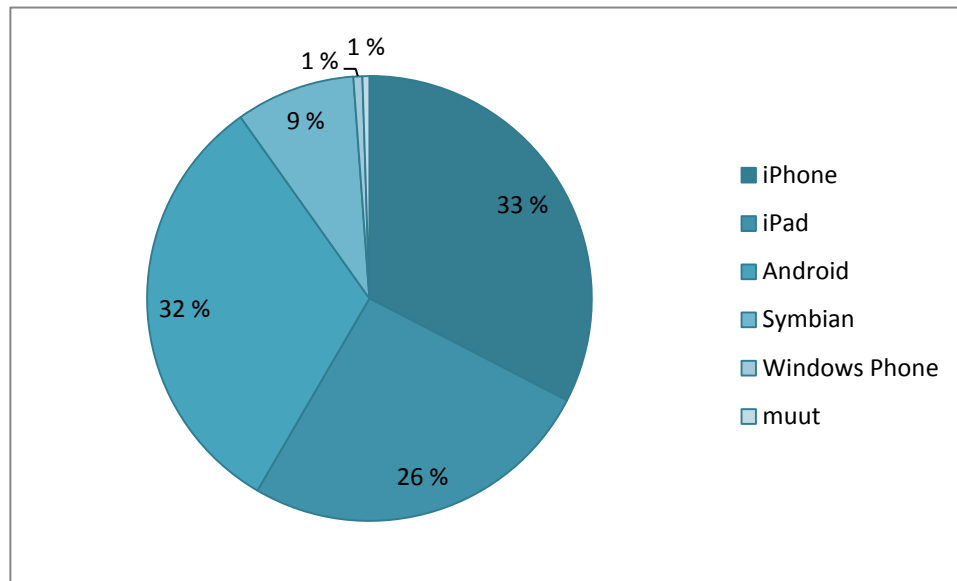
Kohteita voi jättää myös ilman kuukausimaksua, mutta tällöin kohdehinta on pe-
rusmaksupakettia korkeampi. Samaan Alma Median konserniin kuuluvan asuntoilmoi-
tuspalvelu Etuovi.comin asiakkaat saavat alennusta Vuokraovi.comin kohteista [59].

InterQuestin tuottaman tutkimuksen mukaan sivustolla vieraileva tyypillinen kävijä
on nuori opiskelija tai työntekijä. Hän on yksinasuja ja hän asuu kaupungissa. Hän har-
rastaa liikuntaa ja urheilua, elokuvia ja musiikkia. Hänen aikomuksenaan on hankkia
vuokra-asunto seuraavan puolen vuoden aikana ja lisäksi myös ostaa huonekaluja tai
muuta sisustustarvikkeita. Tyypillinen kävijä etsii vuokra-asuntoa omalta paikkakunnal-
taan ja on erittäin tyytyväinen Vuokraovi.com-palveluun [59].

Ilmoitukset on luokiteltu viiteen eri pääluokkaan, jotka ovat vuokra-asunnot, loma-
asunnot, kimppakämpät, tontit sekä autopaikat ja varastot. Tällä hetkellä palvelussa on
selvästi eniten ilmoituksia vuokra-asuntoluokassa, jossa eri ilmoitusten määrä on hie-
man yli 5000 kappaletta. Määrällisesti seuraavaksi suurin luokka on loma-asunnot, joita
on tarjolla noin 3500 ilmoitusta. Tontteja on vajaa 800 ilmoitusta. Muiden luokkien il-
moituksia on yhteensä vain muutamia kymmeniä [61].

Palvelussa vierailleista käyttäjistä noin neljällä prosentilla oli käytössään mobiililai-
te. Kuvasta 4.1 nähdään, kuinka mobiilikäyttöjärjestelmien osuudet jakautuvat. IPhonen

ja Androidin osuudet ovat runsaat 30 prosenttia ja iPadinkin osuus noin 25 prosenttia. Androidin lukemassa ovat mukana niin puhelimet kuin sormitietokoneetkin. Näistä sormitietokoneiden osuus on noin 5 prosenttia. Huomionarvoista on se, että kosketusnäytöllisten laitteiden osuus on lähes 90 prosenttia kaikista mobiilikäyttäjistä ja toisaalta se, että Symbianin osuus on hieman alle 10 prosenttia, vaikka sen markkinaosuus Suomessa on reilusti suurempi. Luvuista voidaan tehdä johtopäätös, että Android- ja iOS -käyttöjärjestelmän laitteilla Internetiä käytetään enemmän kuin muilla laitteilla.



Kuva 4.1. Vuokraovi.comissa vierailleiden mobiilikäyttöjärjestelmien osuudet.

4.2 Mobiilisovelluksen suunnittelu

Koska suurin käyttäjäryhmä on nuoret aikuiset, myös mobiilisovelluksen lähtökohdaksi kannattaa ottaa nuoret käyttäjät. Nuoret ovat ennakkoluulottomia uusien palveluiden ja teknikoiden käyttöönottamisessa. Nuorten käyttäjien osuus Vuokraoven käyttäjistä on suurimmillaan kesällä, jolloin opiskelijat ovat muuttamassa opiskelupaikkakunnilleen. Suuren kysynnän vuoksi asunnonetsijän pitää reagoida nopeasti asuntoilmoituksiin, jotta asuntoa ei ehditä vuokrata toisaalle. Siksi aktiivisen asunnonetsijän tarvitsee päästä kiinni tarjontaan myös mobiilisti.

Asunnon etsijän kannalta mobiilipalvelun käyttäminen onnistuu mainiosti mobiiliselaimen kautta, eikä natiivin sovelluksen sallimia erikoisominaisuuksia, kuten pääsyä laitteen kameraan, välttämättä asunnon haussa tarvita. Siksi selainpohjaisen mobiilisovelluksen kehittäminen olisi hyvä ratkaisu ja takaisi palvelulle laajemman potentiaalisen käyttäjäryhmän kuin mitä esimerkiksi Android ja iOS -sovellukset mahdollistaisivat. Lisäksi kehitys- ja ylläpitokulut olisivat pienemmät, koska erillisten natiivien sovellusten sijaan tarvitsisi kehittää vain yksi sovellus. Selainpohjaisen sovelluksen eduksi voi-

daan laskea sekin seikka, että sopivia työkaluja, esimerkiksi edellä mainittua PhoneGapia, käyttäen siitä saadaan helposti paketoitua natiivit sovellukset eri mobiilialustoille.

Vuokraoven tapauksessa yrityksestä löytyy jo valmiiksi osaamista web-sovellusten kehittämiseksi, sillä onhan yrityksellä useita eri Internet-palveluita Vuokraoven lisäksi. Natiivin sovelluksen kehittämisestä esimerkiksi Androidille ei ole aikaisempaa kokemusta ja sen tekeminen vaatisi mahdollisesti osaavan ammattilaisen rekrytointia tai ainakin nykyisen kehitystiimin kouluttamista. Vaihtoehtoisesti natiivi sovellus voitaisiin ostaa yrityksen ulkopuolelta, mutta uskoisin tällöin kustannuksien olevan muutamaa kertaluokkaa suuremmat, mitä selainpohjaisen sovelluksen kehitys olisi yrityksen sisällä.

Käyttäjien tarve huomioiden sopiva lähtötavoite Vuokraoven mobiilisovellukselle olisi hakusovellus, jonka rakenne koostuisi hakusivusta, listasivusta sekä kohdesivusta. Tämä palvelisi hyvin niin käyttäjiä, jotka haluavat liikkeellä ollessaan tarkistaa vapaana olevia vuokra-asuntoja kuin mobiililaitteella muuten asuntoja etsiviäkin. Asuntojen haku olisi sujuvampaa mobiilioptimoidulla selainpohjaisella sovelluksella kuin täysikokoisella nykyisellä palvelulla. Lähtötavoitteen toteuttamisella saataisiin lisättyä yrityksen sisäistä osaamista mobiiliteknologioista ja –markkinoista ja kertynyttä osaamista voitaisiin hyödyntää yrityksen muissakin Internet-palveluissa.

Tässä tutkielmassa esitettyä demoa voitaisiin hyödyntää mobiilin käyttöliittymän suunnittelussa ja testausrunkona erilaisille käyttöliittymäsuunnittelun versioille. Jatkokehityksenä mobiilisovellukseen voisi lisätä kirjautumistoiminnon, jolloin mobiilisovelluksella voisi tukea nykyistä palvelua paremmin ja kumpikin palvelun versioista saisi synergiaetuja toisistaan. Myös natiivien sovellusten tuottaminen esimerkiksi PhoneGapilla on oiva jatkokehityksen tavoite. Tällöin palvelu saisi markkinoinnillista näkyvyyttä mobiilialustojen sovelluskaupoista, jolloin potentiaalisten uusien asiakkaiden määrä voisi kasvaa.

4.3 Demo

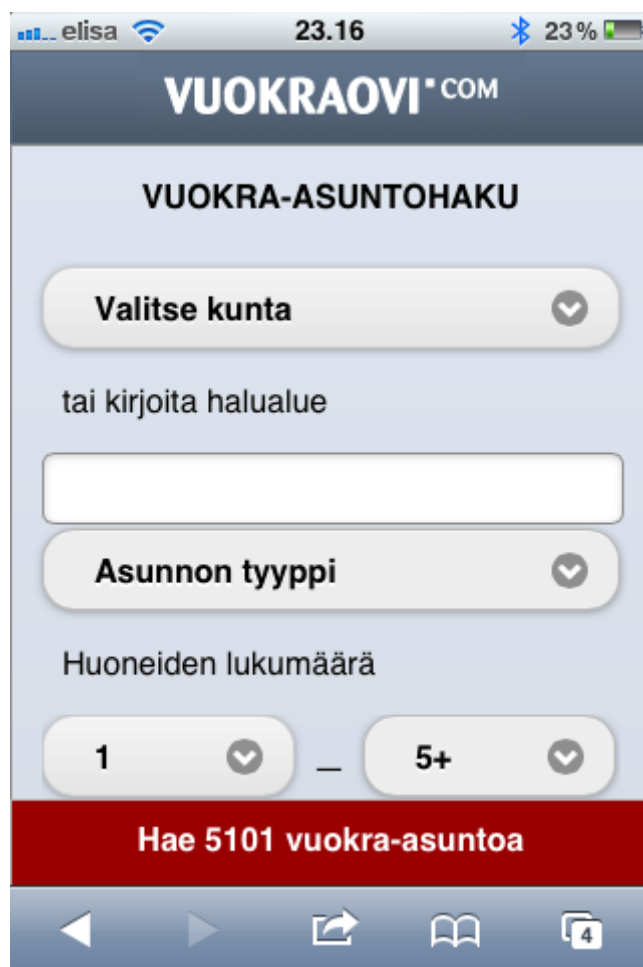
Tutkimuksen tueksi kehitettiin hahmotelma mobiiliselaimilla toimivasta vuokrakohteiden markkinapaikasta. Kehitystyössä pyrittiin ottamaan huomioon erityisesti mobiililaitteiden tarjoamat ominaisuudet, kuten paikannustieto. Samoin käyttökokemus haluttiin rohkaisevan palvelun käyttämiseen mahdollisimman monella eri mobiililaitteella. Demo on toteutettu ilman tietokantojen käyttöä staattisella HTML-kielellä, joten varsinainen hakutoiminnallisuus siitä puuttuu. Demon pääasiallinen tarkoitus on kuitenkin havainnollistaa mobiilia käyttöliittymää, joten siihen HTML-sivu sopii vallan hyvin. Apuna käytettiin jQuery Mobile –kehystä.

Alussa hahmoteltiin suuripiirteinen palvelun rakenne, johon kuuluvat hakusivu, hakutulosten listasivu sekä vuokrakohteen kohdesivu. Hakusivu on samalla palvelun etusivu, johon käyttäjät ohjataan ensimmäiseksi. Palvelun perusrakenne pyrittiin pitämään mahdollisimman yksinkertaisena, mutta kuitenkin samalla käyttäjän tarpeet tyydyttävänä.

Myös sivuston keveyteen pyrittiin, jotta käyttökokemus ei kärsisi liian pitkistä sivun latausajoista. Samalla keveys tarkoittaa myös ulkoasullista selkeyttä. Suunnittelussa noudatettiin mobiilioptimointiin tarkoitettuja suunnitteluperiaatteita, joista tärkein on sivun yhden palstan asettelu. Mobiiliselaimessa näkyvää sivua luetaan aloittaen sivun yläosasta ja sivua vieritetään ainoastaan alaspäin. Sivuttaiset siirtymät ovat kokonaan pois käytöstä, joka selkiyttää kokonaiskuvan hahmottamista pieneltä näytöltä.

4.3.1 Hakusivu

Hakusivulla, joka näkyy kuvassa 4.2, pyritään tuomaan hakuehdot selkeästi esille. Hae-painike on asetettu kiinteästi näkymän alalaitaan, koska tällöin käyttäjän ei tarvitse vierittää koko sivua loppuun haun käynnistämiseksi.



Kuva 4.2. Demototeutuksen hakusivu.

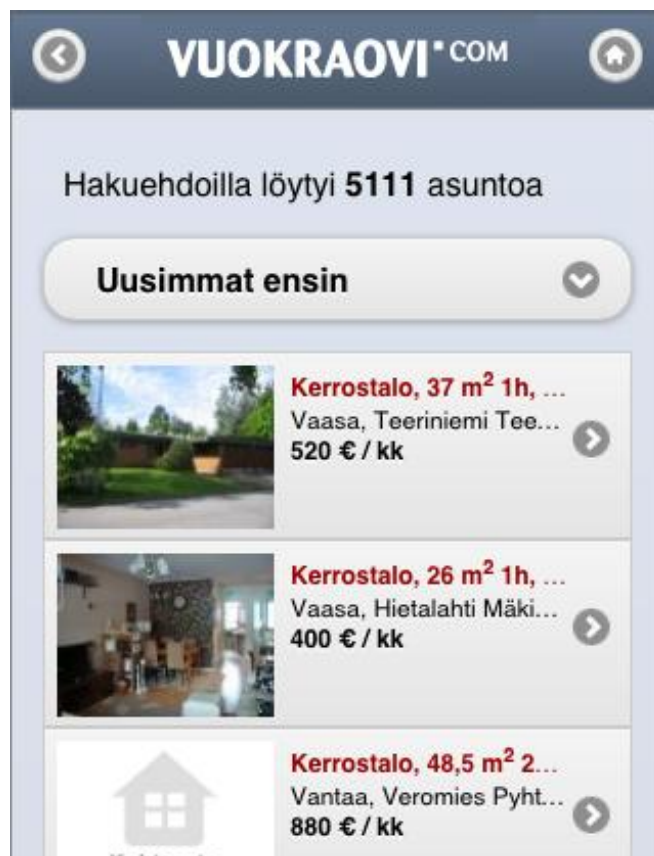
Suurimman osan hakusivun näyttöpinta-alasta vie hakuehtojen näyttäminen. Etusivulla olevien hakuehtojen määrä on selkeyden säilyttämiseksi minimoitu. Hakuehtoja ovat sijainti, asunnon tyyppi, huoneiden lukumäärä, asunnon koko sekä vuokran määrä. Lisäksi hakusivulla on mahdollisuus hakea kohdetta sen kohdenumeron perusteella. Vuokraovessa jokaisella kohteella on yksilöivä kohdenumero. Kohdenumerohaku on

kätevä esimerkiksi siinä tilanteessa, että käyttäjä on löytänyt mielenkiintoisen vuokra-kohteen tietokoneelta käsin ja haluaa avata kyseisen kohteen tiedot nopeasti mobiililaitteassansa.

Hakusivun isoimpana elementtinä näkymää hallitsee hae-painike. Hakusivulla hyödynnetään myös mobiililaitteen paikkatietoa. Mikäli käyttäjän mobiiliselain tukee paikannustiedon välittämistä, käyttäjälle tarjotaan hänen sijaintinsa lähellä olevien vuokra-asuntojen listausta vain yhden linkin painalluksella. Käyttökokemuksen mukaan paikannusta tukevat ainakin Android ja iOS-laitteet, mutta Nokian Symbian-alustan selain ei sitä tue. Tulevaisuudessa paikkatieto-ominaisuus varmasti yleistyy mobiiliselaimissa.

4.3.2 Listasivu

Esimerkki listasivusta on kuvassa 4.3. Listasivu näyttää kaikki hakuehtoihin osuvat vuokrakohteet. Kohteet ovat listattuna allekkain listarakenteeseen. Listasivun tarkoituksena on ohjata käyttäjä kiinnostavien kohteiden kohdesivulle lukemaan tarkempia tietoja kohteesta. Listasivulla näytetään kohteesta merkittävimmät tiedot, jotta käyttäjän ei tarvitsisi näihin tietoihin käsiksi pääsemiseksi avata jokaisesta kohteesta kohdesivua, vaan jo listasivun perusteella tehdä poissulkevia valintoja hakutuloksista. Listasivulla näytetään kohteen kuva, asunnon tyyppi, kuten esimerkiksi rivitalo, asunnon koko, sijainti ja huoneistokuvaus sekä tietysti ehkä usein ratkaisevin asunnon valintaan vaikuttava tekijä eli vuokran määrä kuukaudessa.



Kuva 4.3. Kuvalla on suuri merkitys listasivulla.

Listasivulla näkyy yläosassa otsikkopalkki kuten hakusivullakin. Listauksessa on taustaväriyksellä erotettu peräkkäiset hakutulokset toisistaan, mikä lisää visuaalisuutta ja selkeyttää näkymää. Listasivulla kuvan laatuun on pyritty panostamaan ja sen koko on maksimoitu. Kohteet ilman kuvia on lähtökohtaisesti kuvallista kohdetta vaikeampi saada vuokratuksi ja käyttäjät arvostavat kuvia todella paljon.

Listasivulla on navigaatio, josta pääsee takaisin hakusivulle. Lisäksi listaus sivutehtaan siten, että yhdellä sivulla näytetään kymmenen kohdetta. Sivutus auttaa sivun latausaikojen pienentämisessä, koska kerralla ei tarvitse hakea suuria määriä dataa verkosta.

4.3.3 Kohdesivu

Kohdesivun perusrakenne on sama kuin haku- ja listasivuillakin. Kuvassa 4.4. esitetään kohdesivu kokonaisuudessaan. Otsikkopalkki on yläosassa sivua, kuten myös navigointi. Kohdesivun yleisnäkymää hallitsee suurikokoinen kuva kohteesta. Tarkoituksena oli saada sen kooksi mahdollisimman suuri. Syynä siihen oli jälleen kuvien tärkeä rooli asunnon kiinnostavuuden kannalta. Kohteen kaikkiin kuviin pääsee erillisen painikkeen kautta, jolloin aukeaa uusi näkymä. Kuvat näytetään listassa allekkain.

Kohdesivun tiedot on vielä jaettu viiteen erilliseen osioon, jotka voidaan sulkea tai avata osion otsikkoa näpäyttämällä. Ylimpänä ja siten tärkeimpänä niistä ovat perustiedot, joiden sisältö on avattuna oletuksena kohdesivulle tultaessa. Perustiedoissa on esitettyä vuokrakohteen oleelliset tiedot.

Seuraava osio on lisätiedot, jossa nimensä mukaisesti on vielä tarkemmin tietoa kohteesta. Tässä osiossa ovat muun muassa tarkemmin esitettyinä kustannukset kuten vesimaksu ja autopaikka sekä asuntoon tehdyt remontit. Tämän osion jälkeen tulevat vuokrantavan kohteen tilat sekä taloyhtiön tiedot. Sekä lisätiedot että tilat ja taloyhtiön tiedot –osiot ovat sivulle tultaessa suljettuna, jotta kohdetietosivu pysyisi käyttäjän näkökulmasta selkeästi hahmoteltavana.

Yhteystiedot –osio on perustietojen tavoin sivulle tultaessa avoinna. Yhteystiedoissa on välittävän yrityksen tai yksityisen vuokranantajan yhteystiedot. Osiossa on isot painikkeet suoraan soittamiselle ja sähköpostin kirjoittamiselle. Näin käyttäjä voi helposti olla yhteydessä vuokranantajaan.

Omana osiona kohdesivulla on myös yhteydenottolomake, jolla voi ottaa kätevästi yhteyttä kohteen ilmoittajaan. Yhteydenottolomakkeessa on vapaa tekstikenttä, johon viesti kirjoitetaan. Lisäksi lomakkeessa on kentät omille yhteystiedoille, jotka välitetään ilmoittajalle. Omia yhteystietoja ovat nimi, sähköposti ja puhelinnumero.

Tiedot on laitettu osioihin, jotta välttyttäisiin liian hankalalta tiedon etsimiseltä masasta, mikä voi olla ongelma yksipalstaisessa asettelussa. Osioden avaus ja sulkeminen on nopeaa ja helppoa. Oletuksena näytetään vain kohteen olennaisimmat tiedot mahdollisimman selkeästi ja nopeasti saavutettavaksi. Kohdesivun kokoon on kiinnitetty huomiota, jotta se olisi mahdollisimman pieninä. Pieni koko helpottaa käytettävyyttä heikoillakin verkkoyhteyksillä.

VUOKRAOVI.COM

« Edellinen
Seuraava »

1h + kk
kerrostalo, 32 m², 940 €/kk

Kuva 1 / 5
Näytä kaikki kuvat (5)

Perustiedot

Sijainti:	Helsinki Kamppi Albertinkatu 46A, 00180 Helsinki
Vuokratyyppi:	vuokrahuoneisto
Tyyppi:	kerrostalo
Asumismuoto:	vapaarahoitteinen
Kerros:	3/7
Vapautuminen:	15.7.2012
Vuokrasopimus:	toistaiseksi
Kuvaus:	1h + kk
Huoneiden lukumäärä:	yksiö
Asuinpinta-ala:	32m ²
Tilat ja varustelu:	taloyhtiössä sauna, hissi
Yleiskunto:	hyvä
Erityisiä ehtoja:	ei tupakointia tai lemmikkejä. Minimi vuokra-aika 6kk.

Lisätiedot

Tilat ja taloyhtiö

Yhteystiedot

**Kiinteistömaailma | Hki-Etelä, Bulevardi,
Bulevardin Kotimeklarit Oy LKV**
bulevardi@kiinteistömaailma.fi
Bulevardi 22, 00120 Helsinki
Puh. **+35896803980**, Fax **+358968039812**

Yhteydenotto

Vuokraovi.com: mobiiliversio | **täysversio**

Kuva 4.4. Kohdesivulla tiedot esitetään kohteen tiedot.

4.4 JQuery Mobile-ohjelmistokehys

JQuery Mobile on kevyt kosketusohjaukselle optimoitu ohjelmistokehys, joka tukee hyvin laajalti erilaisia älypuhelimia ja sormitietokoneita [47]. Sen kehitys on tällä hetkellä hyvin aktiivista ja projekti on saanut tukijakseen muun muassa Nokian, RIM:n ja Aboben. Ohjelmistokehys pohjautuu HTML5:een.

Ohjelmistokehysten avulla saadaan aikaiseksi mobiili käyttöliittymä. Ohjelmistokehystä tukevat laitteet ja mobiilikäyttöjärjestelmät jaotellaan kolmeen eri luokkaan sen mukaan, kuinka hyvin kyseisellä alustalla ohjelmistokehystä tuetaan. Korkein mahdollinen luokka on A-ryhmä, johon kuuluvat muun muassa modernit käyttöjärjestelmät Androidista Windows Phone 7:ään. B-luokka on toiseksi korkein ja tällä tasolla toiminnallisuus on Ajax-toiminnallisuutta, kuten sivusiirtymiä, vaille tuettu. Tähän luokkaan kuuluu muun muassa Symbian^3. C-luokan laitteilla saadaan perustoiminnallisuus käytettäväksi. Tähän luokkaan kuuluvat vanhemman polven Symbian laitteet [63].

4.4.1 Kehitys jQuery Mobile-ohjelmistokehyksellä

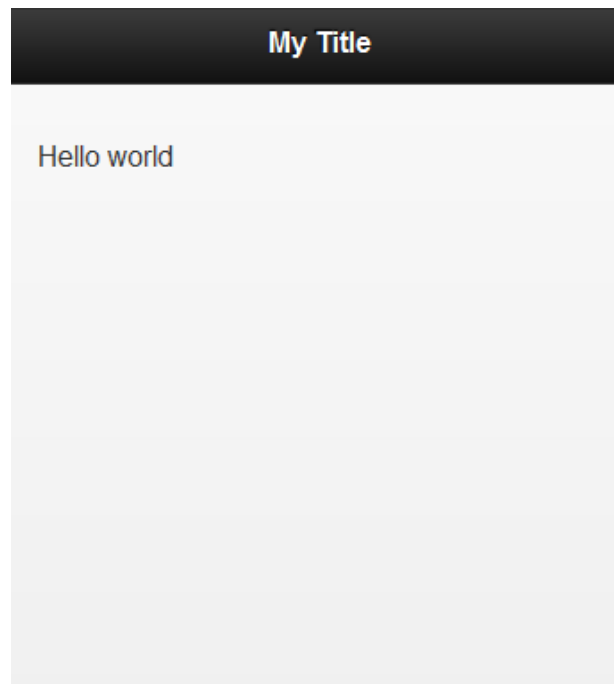
Mobiilisovelluksen toteuttaminen jQuery Mobilen avulla aloitetaan sivupohjan tekemisellä. Sivupohja esitetään ohjelmassa 4.1. Lähtökohtana on hyödyntää HTML5:n mahdollistama elementeille annettava data-attribuutti, jonka perusteella ohjelmistokehys luo erilaisia elementtejä. Esimerkiksi data-attribuutti `data-role="page"` määrittää, että tämä elementti on sivu. Samassa html-sivussa voi olla määritetty useita eri sivuja, joita ohjelmistokehys kuitenkin näyttää vain yhden kerrallaan. Kun sivuja on data-attribuutilla määritetty kaksi tai useampia, niiden välillä voidaan navigoida Ajax-pohjaisin, animoiduin sivusiirtymisin.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <title>My Page</title>
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1">
  <link rel="stylesheet" href=" jquery.mobile-1.0.1.min.css" />
  <script src="jquery-1.7.1.min.js"></script>
  <script src="jquery.mobile-1.0.1.min.js"></script>
</head>
<body>
<div data-role="page">
  <div data-role="header">
    <h1>My Title</h1>
  </div><!-- /header -->
  <div data-role="content">
    <p>Hello world</p>
  </div><!-- /content -->
</div><!-- /page -->
</body>
</html>
```

Ohjelma 4.1. *jQuery Mobile-ohjelmistokehysten sivupohja.* [64]

Sivupohjalla 4.1. erilaisia elementtejä ovat `<div data-role="page">`, joka sisältää elementit `<div data-role="header">` sekä `<div data-role="content">`.

Ohjelmistokehys muodostaa attribuuttien avulla mobiililaitteille optimoituja elementtejä. Tämä nopeuttaa ohjelmiston kehitystä, koska muotoilut tulevat valmiina ohjelmistokehykseltä. Kun ohjelman 4.1. avaa mobiililaitteen Internet-selaimessa, näkymä on kuten kuvassa 4.5.



Kuva 4.5. Tämä on JQuery Mobile-ohjelmistokehystä hyödyntäen koodattu mobiilisivu. Ohjelmakoodi esitellään ohjelmassa 4.1.

Sivun yläotsikko määritetään data-attribuutilla `data-role="header"` ja alaotsikko puolestaan `data-role="footer"`. Otsikot voidaan kiinnittää sivun ylä- ja alareunaan sivua vieritettäessäkin, jolloin ne ovat aina saatavilla. Kiinnitys asetetaan attribuutilla `data-position="fixed"`. Vuokraoven demossa hakupainike on kiinnitetty sivun alareunaan, jolloin haun voi suorittaa ilman, että koko hakulomake pitäisi vierittää alas asti.

Kaikki sivun elementit luodaan data-attribuutteja käyttäen. Painikkeille voi määrittää pieniä ikoneja, ja ikonien sijaintia voi muuttaa. Erilaisia ikoneja on saatavilla runsaasti. Painikkeet luodaan seuraavasti:

```
<a href="etusivu.html" data-role="button" data-icon="delete">
Etusivu</a>
```

JQuery Mobile-ohjelmistokehyksessä on runsaasti erilaisia elementtejä, joista rakentamalla mobiilisivut muodostuvat hyvin nopeasti. Ohjelmistokehysten hyviä puolia on sen laaja tuki monille mobiililaitteille, sekä sen HTML5-perusta. Sen käyttöönotto on helppoa. Ongelmana on sen kankea muokattavuus, sekä vähäiset ongelmat sujuvan

käyttökokemuksen saavuttamisessa. Varsinkin hakusivulla, jossa on paljon erilaisia lo-
make-elementtejä, sivun vieritys ei ole aivan niin sujuvaa, mitä natiivilla sovelluksella
saavutettaisiin. Samoin eri sivujen välillä liikuttaessa kaikki ohjelmistokehyksen tar-
joamat animaatiot sivujen välissä eivät toimi aina täydellisesti, vaan selvästi on havait-
tavissa turhia välkkymisiä ja hidastumisia, mikä hieman huonontaa sivujen käyttöko-
ke-
musta.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Mobiililaitteiden nousevan menekin vuoksi Internet-palvelun tarjoajan pitää miettiä, miten koko ajan kasvavaa mobiilikäyttäjien ryhmää halutaan palvella. Jo pienillä mobiililaitteille optimoinneilla saadaan palvelun käyttäjän käyttökokemusta parannettua ja tyytyväisempiä mobiilikäyttäjiä palveluun.

Mobiilialustoja ja -laitteita on valtava määrä, mikä on haaste mobiilipalvelun suunnittelussa. Kaikkia alustoja ei pysty samalla hyvällä tasolla palvelemaan, vaan on hyvä valita vaikkapa kaksi eri mobiiliympäristöä, joissa kehitettävä mobiilipalvelu toimii testatusti ja täysin ominaisuuksin. Laitehajonta, jolla eri käyttöjärjestelmiä ja mobiililaitteiden määrää hahmotetaan, lisääntyy koko ajan.

Projektin alussa on päätettävä, halutaanko kehittää natiivi sovellus vai selainpohjainen sovellus. Kummallakin on omat hyvät ominaisuutensa. Vuokraovi.comin tapauksessa tarvitaan mahdollisimman hyvää käyttökokemusta mahdollisimman suurelle haki-jajoukalle. Siksi selainpohjainen sovellus sopii tähän tarkoitukseen paremmin, koska yhdellä selainpohjaisella versiolla pystytään palvelemaan useita eri mobiililaitteita ja mobiilikäyttöjärjestelmiä käyttäviä ihmisiä. Natiivilla sovelluksella vain valitun alustan käyttäjät pääsisivät nauttimaan mobiilioptimoidusta vuokra-asuntopalvelusta.

Selainpohjainen versio kannattaa toteuttaa nykyaikaisilla tekniikoilla, joiden jatko-kehityskin on turvattu. Paras valinta on HTML 5 -teknologiaan pohjautuva palvelu. HTML 5 tarjoaa laajasti tuetun käyttöjärjestelmätuen ja se sisältää joitakin mainioita mobiilipalvelua varten kehitettyjä ominaisuuksia. Ei pidä myöskään unohtaa sitä mahdollisuutta, että HTML 5-pohjaisuus auttaa natiivin sovelluksen kehittämisessä, kun sopivilla työkaluilla kuten PhoneGap saadaan melko pienin muutoksin paketoitua useille eri mobiilialustoille natiivit sovellukset. Esimerkiksi markkinointimielessä voisi olla kannattavaa kehittää natiivi sovellus mobiilialustan sovelluskaupasta ladattavaksi, koska sovelluskaupoista on muodostunut hyvä markkinointikanava verkkopalveluille.

Selainpohjaisen sovelluksen valintaa vahvistaa myös yrityksen vahva osaaminen verkkopalveluiden tekniikoissa. Periaatteessa osaaminen on jo hyödynnettävissä nykyisestä henkilöstöstä, mutta aivan erityistä osaamista mobiilipuolesta ei ole. Siksi koulutuksen ja kirjallisen materiaalin, erityisesti HTML 5-teknologian alalta, hankinta henkilöstön käyttöön olisi suositeltavaa.

Mobiilipalvelun ei tarvitse olla ominaisuuksiltaan yhtä kattava kuin palvelun täysi versio. Kannattaa kuitenkin miettiä myös joitakin lisäominaisuuksia, joita mobiili käyttöympäristö tarjoaa. Esimerkiksi käyttäjän paikkatieto on mobiiliympäristössä tyypillisesti saatavilla, joten vuokra-asunnon hakeminen sitä hyödyntäen on lisäarvoa käyttäjäl-

le. Paikkatiedon hyödyntämiseen kuuluu myös kartan esittäminen ja reittiohjeiden hakeminen vuokrattavaan kohteeseen.

Mobiilisovelluksen käyttöliittymäsuunnittelussa vallitseva periaate on yksinkertaisuus ja suhteellisen isokokoiset käyttöliittymäelementit. Mobiililaitteen pieneen näyttöön ei mahdu kerralla kovinkaan paljon informaatiota, joten olennaiseen keskittyminen ja tarpeettoman tiedon karsiminen ovat haluttavan mobiilipalvelun tunnusmerkki. Sivun rakenne on yksipalstainen, minkä ansiosta sivua navigoidaan vain pystysuunnassa. Jos sivua joutuisi selaamaan myös vaakasuunnassa, on informaation etsiminen huomattavasti hankalampaa.

Parempaa käyttökokemusta haettaessa tulee huomioida mobiililaitteiden rajoitteet verrattuna työpöytäympäristöön. Pienempi näyttö, laitteiden heikompi suorituskyky, verkkoyhteyden laadun vaihtelu sekä tekstinsyöttölaitteiden erilaisuus asettavat mobiilipalvelulle haastavan käyttöympäristön. Palvelun tulee olla riittävän kevyt, jotta sitä voisi huonommallakin yhteydellä mielekkäästi käyttää.

Palvelua suunniteltaessa käyttäjälähtöinen suunnittelu voisi auttaa paremman lopputuloksen saavuttamiseksi. Vuokraoven tyypillinen kävijä on iältään nuori aikuinen, joten käytettävyydestä kannattaisi suunnata nuorille käyttäjille. Käyttäjälähtöinen käyttöliittymäsuunnittelu on iteratiivinen prosessi, jossa kysellään käyttäjien mielipidettä tietyistä käyttöliittymään liittyvistä ratkaisuksista. Käyttöliittymävaihtoehdoista tehdään erilaisia prototyyppisiä ja suunnitelmia ja pyritään löytämään vaihtoehdoista paras ja halutuin lopputulos.

Ihmiset eivät ole valmiita maksamaan mobiilipalveluista, vaan niiden pitää olla maksuttomia. Ihmiset ovat jo tottuneet siihen, että Internet on ilmainen. Liiketoiminta pitää tehdä jollakin muulla tavalla kuin käyttömaksuilla. Kaupallinen mainonta on helppo keino ylläpitokulujen kattamiseen, mutta mainonnassa tulee huomioida mobiililaitteiden erityisyys yhtä lailla kuin mobiilisovelluksen suunnittelussakin.

Olemassa olevia sovelluksia voi yrittää hyödyntää toteutettavien ominaisuuksien ja ideoiden hankinnassa. Käytettäviä referenssejä on olemassa jo melko runsaasti ja niistä löytyykin paljon mielenkiintoisia ratkaisuja. Esimerkiksi Trulian sovelluksen käyttö oli miellyttävää, joten näiden ratkaisujen analysointi voi olla hedelmällistä. Samoin tehdystä demo-työstä nähdään havainnollisesti, että kevyt sovellus toimii hyvin myös heikolla verkkoyhteydellä kohtuullisen jouhevasti.

Työn pohjalta voidaan todeta, että mobiilipalveluille on jatkuvasti kasvavaa kysyntää markkinoilla. Suomessa ei ole vielä kilpailua vuokra-asuntomarkkinapaikkojen mobiilipalveluista, mutta kasvavat käyttäjämäärät ja käyttäjien tarpeet ohjaavat kehitystä erillisten mobiilipalveluihin kehittämiseen. Siksi se, joka saa ensimmäisenä mobiilipalvelun julkaistua, on vahvoilla kehittyvillä markkinoilla ja toimii suunnannäyttäjänä muille. Tätä tilaisuutta ei kannata jättää käyttämättä, vaan alkaa välittömästi suunnitella ja kehittää monipuolista ja erinomaisen käyttökokemuksen tuottavaa mobiilipalvelua. Vuokraovi.com on Suomen suosituin vuokra-asuntojen markkinapaikka, joten palvelun perusta on erinomaisessa kunnossa.

LÄHTEET

- [1] Vartiainen, E. 2011. Designing mobile user interfaces for internet services. In: Ahson, S.A., Ilyas, M. Mobile web 2.0: Developing and delivering services to mobile devices. Yhdysvallat, Auerbach Publications. pp. 33-56.
- [2] Allot Mobile Trends, Global Mobile Broadband Traffic Report, H1/2011. 2011. Allot Communications Ltd. D261013 Rev 6, 12 s.
- [3] IDC Worldwide Quarterly Mobile Phone Tracker. International Data Corporation (IDC) 2010 [WWW]. [viitattu 23.11.2010]. Saatavissa: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS22486010>
- [4] Android steals tablet market share from Apple's iPad. tammikuu 2011. Venture Beat [WWW]. [viitattu 5.5.2011]. Saatavissa: <http://venturebeat.com/2011/01/31/android-tablet-marke-share/>
- [5] Honeycomb: Android for Tablets. tammikuu 2011 [WWW]. [viitattu 5.5.2011]. Saatavissa: <http://googlesystem.blogspot.com/2011/01/honeycomb-android-for-tablets.html>
- [6] Fling, B. 2011. Mobile Design and Development. O'Reilly [verkkokirja]. [viitattu 19.8.2011]. Saatavissa: <http://mobiledesign.org/devices>
- [7] Telephone. Wikipedia [WWW]. [viitattu 21.8.2011]. Saatavissa: <http://en.wikipedia.org/wiki/Telephone>
- [8] Nokia Conversations - Nokia 2110. 2009. Nokia [WWW]. [viitattu 27.5.2011]. Saatavissa: <http://conversations.nokia.com/almanac/nokia-2110/nokia-2110/>
- [9] Motorola Razr. Wikipedia [WWW]. [viitattu: 21.8.2011]. Saatavissa: <http://en.wikipedia.org/wiki/Razr>
- [10] Apple – iPhone 3GS – View the features of the iPhone 3GS. Apple Inc 2011 [WWW]. [viitattu 28.9.2011]. Saatavissa: <http://www.apple.com/iphone/iphone-3gs/>
- [11] Dropbox – Simplify your life [WWW]. [viitattu: 10.12.2011]. Saatavissa: <https://www.dropbox.com/>
- [12] Fragmentation. Mobile Bits [WWW]. [viitattu 22.8.2011]. Saatavissa: <http://mobilebits.pinchzoom.com/fragmentation.html>
- [13] Rajapakse, D. 2008. Fragmentation of Mobile Applications [WWW]. [viitattu 3.10.2011]. Saatavissa: <http://www.comp.nus.edu.sg/~damithch/df/device-fragmentation.htm>
- [14] Haptinen teknologia. Wikipedia [WWW]. [viitattu 14.3.2011]. Saatavissa: http://fi.wikipedia.org/wiki/Haptinen_teknologia
- [15] Metrics Highlights, May 2010. AdMob Mobile Metrics.

- [16] Koistinen, O. 2010. Sormitietokone voitti HS:n nimikilpailun. Helsingin Sanomat [WWW]. [viitattu 28.7.2011]. Saatavissa: <http://www.hs.fi/talous/artikkeli/Sormitietokone+voitti+HSn+nimikilpailun/1135262607064>
- [17] iPad. Wikipedia [WWW]. Alkuperäinen kuva: Buchanan, M. [viitattu 10.12.2011]. Saatavissa: <http://en.wikipedia.org/wiki/IPad>
- [18] Apple Launches iPad, January 2010. Apple [WWW]. [viitattu 14.3.2011]. Saatavissa: <http://www.apple.com/pr/library/2010/01/27ipad.html>
- [19] Stevens, T. 2011. The Daily iPad 'newspaper' launches, \$.99 weekly or \$39.99 per year. Engadget [verkkolehti]. [viitattu 19.3.2011]. Saatavissa: <http://www.engadget.com/2011/02/02/the-daily-ipad-newspaper-launches/>
- [20] Morrison, G. 2011, The hidden places where Linux dominates. Tech Radar [WWW]. [viitattu 31.8.2011]. Saatavissa: http://www.techradar.com/news/computing/the-hidden-places-where-linux-dominates-923626?artc_pg=1
- [21] Elgin, B. 2005. Google Buys Android for Its Mobile Arsenal. Business Week [WWW]. [viitattu 1.12.2010]. Saatavissa: http://www.businessweek.com/technology/content/aug2005/tc20050817_0949_tc024.htm
- [22] Helft, M. 2007. Google Enters the Wireless World. New York Times [WWW]. [viitattu 1.12.2010]. Saatavissa: http://www.nytimes.com/2007/11/05/technology/05cnd-gpho-ne.html?_r=1&ex=1352005200&en=d7a169e184415788&ei=5088&partner=rssnyt&emc=rss
- [23] Android Market Zoom. AndroidZoom [WWW]. [viitattu 4.2.2011]. Saatavissa: http://blog.androidzoom.com/docs/2010-AndroidMarketZOOM-byAndroidzoom_ENG.pdf.
- [24] Evaluation of developing applications for smart phones. Jyväskylä 2010, Arena Interactive. Julkaisematon selvitys. 5 s.
- [25] Symbian. Wikipedia [WWW]. [viitattu: 13.12.2010]. Saatavissa: <http://en.wikipedia.org/wiki/Symbian>
- [26] Nokia yhteistyöhön Microsoftin kanssa, johtajisto laajenee. Yle 2011 [WWW]. [viitattu 28.7.2011]. Saatavissa: http://yle.fi/uutiset/talous_ja_politiikka/2011/02/nokia_yhteistyohon_microsoftin_kanssa_johtajisto_laajenee_2354212.html
- [27] Kivi, A. 2008. Mobile Data Service Usage Measurements. Helsinki University of Technology [WWW], [viitattu 10.12.2011]. Saatavissa:

http://www.netlab.tkk.fi/~jakivi/publications/Kivi_Mobile_Data_Service_Usage_2005_2007.pdf

- [28] Grabham, D. 2010. Intel and Nokia merge Moblin and Maemo to form MeeGo. Tech Radar [WWW]. [viitattu 13.2.2011]. Saatavissa: <http://www.techradar.com/news/phone-and-communications/mobile-phones/intel-and-nokia-merge-moblin-and-maemo-to-form-meeego-670302>
- [29] Haddad, I. 2010. Introduction to the MeeGo project. The Linux Foundation [WWW]. [viitattu 13.2.2011]. Saatavissa: http://wiki.meeego.com/images/MeeGo_Introduction.pdf.
- [30] Virki, T. 2010. Nokia top model N900 sales below 100,000: Gartner. Reuters [WWW]. [viitattu 13.2.2011]. Saatavissa: <http://www.reuters.com/article/2010/05/28/us-nokia-n-idUSTRE64R1DI20100528>
- [31] Download Qt, the cross-platform application framework – Qt – A cross-platform application and UI framework. Nokia 2011 [WWW]. [viitattu 28.7.2011]. Saatavissa: <http://qt.nokia.com/downloads/>
- [32] iOS Developer Program – Apple Developer. Apple Inc. 2011 [WWW]. [viitattu 28.7.2011]. Saatavissa: <http://developer.apple.com/programs/ios/>
- [33] Kotilainen, S. 2011. Nokian uusi alusta valmis – Windows Phone 7 “Mango”. Tietokone [verkkolehti]. [viitattu 16.8.2011]. Saatavissa: http://www.tietokone.fi/uutiset/nokian_uusi_alusta_valmis_windows_phone_7_mango
- [34] App Hub – membership. Microsoft 2011 [WWW]. [viitattu 28.7.2011]. Saatavissa: <http://create.msdn.com/en-us/home/membership>
- [35] Roto, V., Kaikkonen, A. Perception of narrow web pages on mobile phone. In Human Factors in Telecommunication, Berlin, Germany, 2003.
- [36] Kaasalainen, J.P. 2011. Designing for Mobility. In: Ahson, S.A., Ilyas, M. Mobile web 2.0: Developing and delivering services to mobile devices. USA 2011, Auerbach Publications. pp. 1-31.
- [37] Mäkelä, A. & Fulton Suri, J. 2001. Supporting users’ creativity: Design to induce pleasurable experiences. Proceedings of the International Conference on Affective Human Factors Design, Singapore, pp. 387-394. ASEAN/Academic Press: London, U.K.
- [38] UPA (Usability Professionals’ Association). 2008. What is user-centered design? Usability Professionals’ Association, [WWW]. [viitattu 28.2.2011]. Saatavissa: http://www.upassoc.org/usability_resources/about_usability/what_is_ucd.html
- [39] ISO 9241-11. 1998. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) -- Part 11: Guidance on usability

- [40] Hassenzahl, M. 2001. The effect of perceived hedonic quality on product appealingness. *International Journal of Human-Computer Interaction*. Lawrence Erlbaum Associates. pp. 481-499.
- [41] Hassenzahl, M. 2005. The thing and I: understanding the relationship between user and product. In Blythe, M.A., Overbeeke, K., Monk, A.F. & Wright, P.C., *Funology: From Usability to Enjoyment*. Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA, USA. pp. 31-42.
- [42] Alpen, L. 1996. Quality of experience: Defining the criteria for effective interaction design. *Interactions*. pp. 11-15.
- [43] Hassenzahl, M., Law, E., Roto, V., Vermeeren, A. & Kort, J. 2008. Towards a shared definition of user experience. *Conference on Human Factors in Computing Systems*, Florence, Italia. ACM, New York, USA. pp. 2395-2398.
- [44] Kaikkonen, A. Mobile internet: Past, present, and the future. *International Journal of Mobile Human Computer Interaction* 1(2009)3, pp. 29-45
- [45] Device Atlas Enterprise. mTLD Top Level Domain Ltd. (dotMobi) 2011 [WWW]. [viitattu 19.8.2011]. Saatavissa: <http://deviceatlas.com/products/enterprise>
- [46] Lynn, M. Mobile Device Detection and Redirection with PHP. Kesäkuu 2011. [WWW]. [viitattu: 19.8.2011]. Saatavissa: <http://www.mlynn.org/2010/06/mobile-device-detection-and-redirection-with-php/>
- [47] JQuery Mobile [WWW]. [viitattu 10.12.2011]. Saatavissa: <http://jquerymobile.com>
- [48] Kaneda, D. 2010. jQTouch - jQuery plugin for mobile web development[WWW]. [viitattu 18.9.2011]. Saatavissa: <http://jqtouch.com>
- [49] Web App Development Frameworks for Mobile and Desktop Devices Using HTML5 and JavaScript. Sencha 2011 [WWW]. [viitattu 18.9.2011]. Saatavissa: <http://www.sencha.com/>
- [50] About PhoneGap. Nltobi 2011 [WWW]. [viitattu 6.9.2011]. Saatavissa: <http://www.phonegap.com/about>
- [51] Wäljäs, M., Leskinen, H. 2005. Käytettävyystestiraportti Etuovi.com. Tampere University of Technology Usability Team (TUTUT).
- [52] Kankainen, A., Kemppilä, S. 2004. Etuovi – mobiilipalvelu käyttäjätutkimus, persoonat ja skenaariot. Idean Research Oy.
- [53] iPhone – Technical Specifications. helmikuu 2008. Apple Inc. [WWW]. [viitattu 25.4.2011]. Saatavissa: <http://support.apple.com/kb/SP2>
- [54] Management Team – Trulia Real Estate Search. Trulia Inc [WWW]. [viitattu 15.5.2011]. Saatavissa: <http://www.trulia.com/management/>

- [55] About Trulia (for professional). Trulia Inc [WWW]. [viitattu 15.5.2011]. Saatavissa: <http://www.trulia.com/about/professionals/>
- [56] About Move – Move.com. Move Inc. [WWW]. [viitattu 3.5.2011]. Saatavissa: <http://www.move.com/company/corporateinfo.aspx>
- [57] About us, Fairfax Media Limited [WWW]. [viitattu 28.5.2011]. Saatavissa: <http://www.domain.com.au/Public/AboutUs.aspx>
- [58] Om oss – Fastighetsbyrån, Swedbank 2011 [WWW]. [viitattu 18.9.2011]. Saatavissa: <http://www.fastighetsbyran.se/Ovriga-sidor/Om-oss/>
- [59] Tietoa Vuokraovi.com-palvelusta, Alma Mediapartners Oy [WWW]. [viitattu 25.2.2011]. Saatavissa: http://www.vuokraovi.com/vuokraovi/attachments/vuokraovi_tuotehinnasto_2011.pdf
- [61] Vuokraovi.com, Alma Media [WWW]. [viitattu 25.2.2011]. Saatavissa: <http://www.vuokraovi.com>
- [62] Supported features – PhoneGap, Ntobi 2011 [WWW]. [viitattu 6.9.2011]. Saatavissa: <http://www.phonegap.com/about/features>
- [63] JQuery Mobile 1.0.1 Supported Platforms, The jQuery Mobile Project 2012 [WWW]. [viitattu 24.3.2012]. Saatavissa: <http://jquerymobile.com/gbs/>
- [64] JQuery Mobile Docs – Quick Start, The jQuery Mobile Project 2012 [WWW]. [viitattu 24.3.2012]. Saatavissa: <http://jquerymobile.com/demos/1.1.0-rc.1/docs/about/getting-started.html>